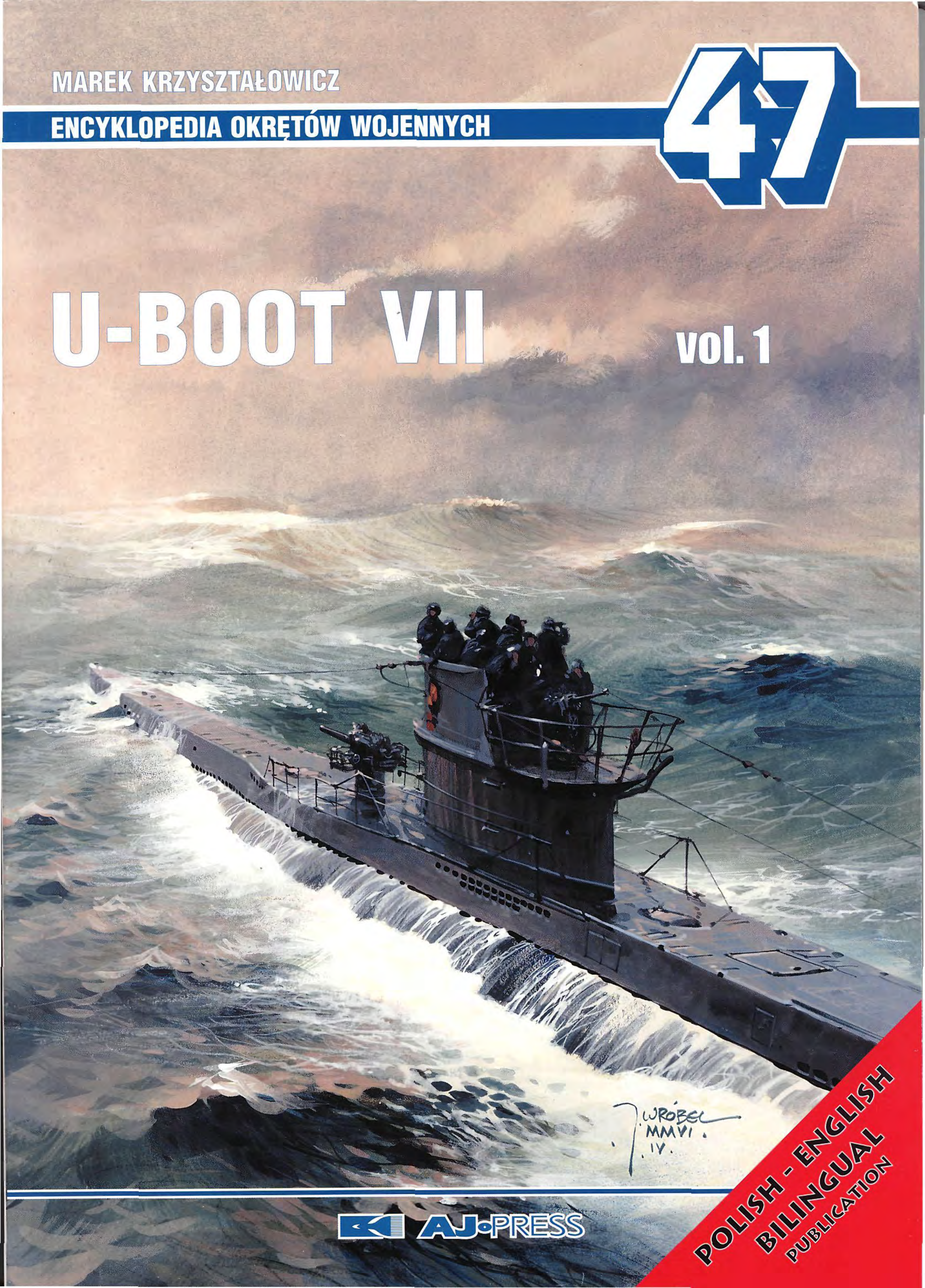


MAREK KRZYSZTAŁOWICZ
ENCYKLOPEDIA OKRĘTÓW WOJENNYCH
47
U-BOOT VII
vol. 1
WRÓBEL MMVI. IV.
POLISH - ENGLISH BILINGUAL PUBLICATION
AJ-PRESS



Typ VIIC

A Type VIIC U-boat.

Wykonał / Artwork by
Waldemar Góralski

ENCYKLOPEDIA OKRĘTÓW WOJENNYCH

MAREK KRZYSZTAŁOWICZ

U-BOOT VII vol. 1



AJ-PRESS

AJ - PRESS
ul. Chrobrego 32
80–423 GDAŃSK

tel./fax: (+48–58) 344 99 73
tel. kom. 0–601 31 18 77
www: http://aj-press.home.pl
e-mail: aj-press@home.pl

Red. nacz. serii: **Adam Jarski**
Redakcja: **Katarzyna B. Kwiatkowska**
Przekład: **Adam Rajewski**
Proofreading: **John Prigent**
Proj. graf. okładki i strony tytułowej: **Adam Jarski**
Plansze barwne: **Waldemar Góralski**
Skład: **AJ–Press**

Druk: **Drukarnia POZKAL**, ul. Cegielna 10/12, 88-100 Inowrocław, tel. (0–52) 354 27 00

Dystrybucja krajowa i zagraniczna: **AJ–PRESS**, ul. Chrobrego 32, 80-423 Gdańsk, tel./fax (0–58) 344 99 73, sklep@aj-press.home.pl

IBG sc, ul. Benedykta Hertza, Warszawa, tel./fax (0–22) 610 86 95

Dystrybucja zagraniczna: **INTERMODEL**, 267 24 Hostomice, Nadrazni 57, tel/fax: +420–311 584 825, intermodel@atlas.cz, CZECH REPUBLIC, *distribution in Czech Republic and Slovakia*

„AIRCONNECTION“, 2355 Derry Rd., E Unit #7, Mississauga, ON, L5S 1V6 CANADA, phone: (+1) 905 677–0016, fax: (+1) 905 677–0582, sale@airconnection.on.ca, *sole distribution in USA and Canada*

JANTERPOL BOOKS, PO Box 5128, Studfield LPO, VIC 3152, AUSTRALIA, tel. (+61) 3 98871767, janterpol.com/Website/

ISBN 83 - 7237 - 173 - 3

PRINTED IN POLAND

dwieście siedemdziesiąta dziewiąta publikacja AJ-Pressu

Na okładce

U-Boot typu VII na północnym Atlantyku / malował Jarosław Wróbel

Cover painting

A Type VII U-boat somewhere in the northern Atlantic. / artwork by Jarosław Wróbel

Na stronie tytułowej

U-Boot typu VIIB, wchodzący do bazy w dniu 18 sierpnia 1940 roku / CAW

Title page

A Type VIIB U-boat entering base on August 18, 1940. / CAW

Wstęp

Idea ataku wykonanego spod wody była stara, jak stare są konflikty ludzkie. Zaskoczony takim atakiem przeciwnik nie mógł mieć zbyt wielkich szans na szybkie zorganizowanie efektywnej obrony i w konsekwencji zmuszony bywał do oddania inicjatywy napastnikowi, co w zasadzie prowadziło do klęski.

Inna rzecz spodziewać się czegoś takiego i myśleć o tym, a inna stanąć twarzą w twarz z tak nagłym problemem. Zabraniano więc posiadania takiej ohydnej broni, przeklinano ją, nazywano nieetyczną, zdradziecką — i gorliwie się nią interesowano. W rzeczywistości jednak przyczyna niechęci była inna. Okręt podwodny mógł być bronią masową, bo tańszą i stąd narzędziem wymarzonym dla mniejszych marynarek świata. O potędze morskiej decydowało do tego czasu posiadanie ciężkich, pancernych kolosów, których wielkiej mocy wielkokalibrowych armat nic w ich zasięgu nie mogło się oprzeć — za wyjątkiem oczywiście takiego samego pancernika pod inną banderą. Potęgę morską mierzono więc ilością armat, ich kalibrem i grubością pancerza okrętów liniowych, jednostek dużych i bardzo drogich. Tylko bogate kraje mogły takie okręty budować i eksploatować, a siłą rzeczy one mogły utrzymywać kolonie, zarabiając na nich i dyktując warunki reszcie świata. Okręt podwodny, jednostka niewielka, mógł takiemu status quo zagrozić. Swymi torpedami zdolny był przedziurawić nieopancerzone podbrzusze kolosa i nie bacząc na siłę jego artylerii, zatopić go. Mógł więc tym samym wyrównać szanse słabszej marynarki w konfrontacji z silniejszą. Mógł odciąć szlaki zaopatrzeniowe potęg światowych, zagrozić ich pozycji, osłabić, a nawet przy dobrej strategii pokonać je; wszystko to stosunkowo niewielkim nakładem finansowym. Opowieść o Dawidzie i Goliacie zaczęła nabierać cech realizmu...

Introduction

The concept of attacking the enemy from under the surface of the water is as old as human conflict. An enemy surprised by such an attack would not have much chance to quickly organize an effective defense and, consequently, would be forced to cede the initiative to his opponent, which basically leads to defeat.

To think of (or even expect) such an attack and to suddenly face such a problem in reality are two different matters. Therefore possessing this filthy weapon, which would allow executing such operations had been forbidden. The submarine had been cursed, considered unethical, perfidious, and — simultaneously — had been the subject of great interest. There was another reason for this aversion though. Thanks to its low price the submarine could easily become a common weapon, an ideal instrument for less powerful navies of the world. Until submarines appeared the might of a navy had been decided by its number of huge armored warships, armed with large-caliber guns, powerful enough to crush any enemy, who would find himself in their range, except of course for similar battleships flying other flag. Therefore, the power of a navy had been measured in the numbers and caliber of guns and the thickness of side armor mounted on large and expensive battleships. Only rich countries could afford to build and operate such warships, which — in their turn — could support overseas possessions, thus earning a profit for the pa-

▼ U 1 — pierwszy U-Boot, od którego datuje się historia U-Bootwaffe. Okręt ten oddano do służby 4 sierpnia 1906 roku. Wypierał on zaledwie 238 t przy długości 42 m / CAW

▼ U 1 — the submarine, which started the U-bootwaffe's history. The boat was commissioned on August 4, 1906. The displacement of this 42 meter (138 feet) long vessel was only 238 tons. / CAW



Zatapianie pancerników mogło doprowadzić w prostej linii do rozbicia floty. Rozbicie floty zaś wiodło prosto do pozbawienia ojczystych wybrzeży koniecznej obrony i odsłonięcia szlaków żeglugowych. To zaś już prowadziło prosto do odcięcia źródeł zaopatrzenia i do utraty posiadanych kolonii. Dotychczasowa strategia przestawała wystarczać, bo pojawiło się widmo wojny przegrywanej przez silne marynarki. A wszystko przez zanurzający się, bo nawet nie stricte podwodny, powolny i podatny na byle celny pocisk U-Boot. W tej sprawie, jak na ironię, obie strony — i ta zainteresowana w niewykorzystywaniu U-Bootów w osobach admirałów-tradycjonalistów, i ta, która potencjalnie powinna nalegać na ich posiadanie — szybko jak nigdy osiągnęły jednomyślność: broń jest zdradziecka i niegodna prawdziwych taktyków, ale skoro już istnieje, to niechże coś pod tą wodą robi... I tak narodziła się najbardziej niepoważna koncepcja wykorzystania okrętu podwodnego w historii. To niechciane dziecko wojny, orzekli stratedzy, przyjmie na siebie rolę zwiadowcy.

Trzeźwiejsze spojrzenie przyszło jednak od dołu. Na niższych szczeblach dowódczych zrodziło się zdanie zupełnie odmienne, bo młodsza kadra oficerska szybko zauważyła ogromne możliwości rodzącej się klasy okrętów. A na wyższych szczeblach dowództwa widmo niewidzialnego, bo skrytego pod falami wroga mogącego znienacka uderzyć i to bynajmniej nie słabo, spędzało sen z powiek admirałom. I w ten sposób szybko, bo na początku pierwszej wojny światowej zaczęła się wytwarzać swoista „gorączka U-Bootowa" — psychoza, z powodu której kępa trawy, fala, czy też po prostu załamany cień na wodzie przemieniał się w oczach marynarzy w peryskop zaczajonego U-Boota. Mało tego — w Scapa Flow, największej bazie angielskiej Marynarki, owa gorączka spowodowała dwukrotnie zrywanie kotwic i nieskładną ucieczkę trzonu Royal Navy, przed — jak się później okazało — barasz-

rent state and dictating the rules to the rest of the world. The small submarine could ruin such a status quo. It could punch a hole in soft-skinned giant's abdomen with its torpedoes and sink the enemy in spite of his heavy artillery. Thus the new weapon could balance the odds in the confrontation of a theoretically weaker navy against a stronger enemy fleet. It could also cut off the supply routes of world powers, threaten their positions, weaken them, and — provided adequate strategy was applied — defeat them — all at a relatively small cost. The story of David and Goliath was becoming true.

Sinking its battleships could lead to defeating an entire fleet and that meant destroying the defense of the enemy's coast and also exposing his shipping lanes and — eventually — cutting off supply sources and conquering his oversea possessions. The strategy, which had been used thus far, was no longer adequate, since defeating a country, which owned a powerful navy became a real possibility. All this was caused by a small, slow, only temporarily submersible, vessel vulnerable to any hit. Surprisingly, both sides of the controversy — traditionalist Admirals who were against using submarines at all, and those who wanted to make use of the new invention — quickly reached agreement: the new weapon is perfidious and unworthy of a skilled tactician, they said, however since it had been already designed it should be used somehow. Such a statement was the origin of the windiest concept of using the submarine in all history. The strategists decided, that this

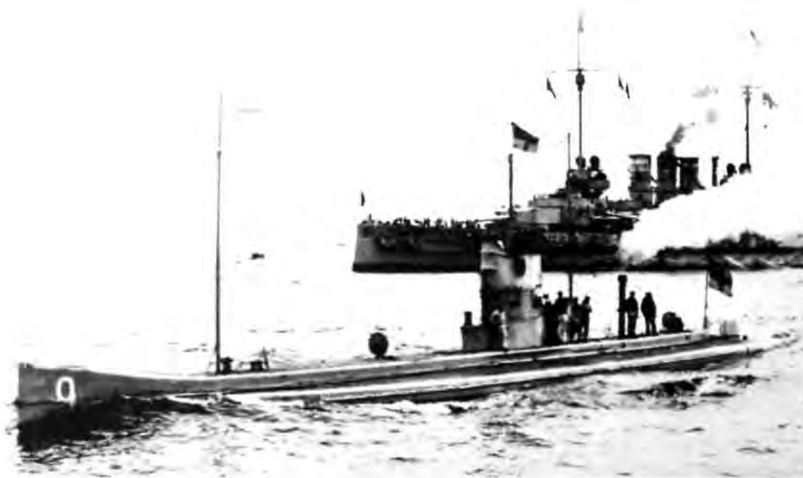


▲ **Kapitänleutnant Otto Weddigen — dowódca U 9 i twórca legendy niemieckich podwodniaków. W dniu 22 września zużył zaledwie sześć torped, z czego jedna była niecelna, do zatopienia trzech brytyjskich krążowników pancernych / CAW**

▲ ***Kapitänleutnant Otto Weddigen — U 9's commanding officer, who created the German submariners' legend. On September 22 he used only six torpedoes (one of them missed) to sink three British armored cruisers. / CAW***

▼ **U 9 — pierwszy U-Boot, który naprawdę przeraził Royal Navy. Dowodzący nim Kapitänleutnant Otto Weddigen w dniu 22 września 1914 roku w ciągu niespełna półtorej godziny zatopił trzy brytyjskie krążowniki pancerne, zaś 15 października tego samego roku czwarty — HMS *Hawke*. U-Boot ten został przyjęty do służby 22 lutego 1910 roku, wypierał 493 tony i miał długość 57 m / CAW**

▼ ***U 9 — the first U-boat that really terrified the Royal Navy. On September 22, 1914 its commander Kapitänleutnant Otto Weddigen managed to sink three British armored cruisers in less than 90 minutes. On October 15 of the same year U 9 sunk another such warship — HMS Hawke. The U-boat, which had been commissioned on February 22, 1910, had a displacement of 493 tons and a length of 57 meters (187 feet). / CAW***



kującą foką... Wynaleziono nawet naprędce specjalną broń przeciw U-Bootom i wyposażono w nią specjalne patrole marynarki działające na szalupach. Były nią... „specjalne" worki i młotki. Jak się tym posługiwać? Bardzo prosto — należało przecież tylko narzucić ów worek na peryskop okrętu podwodnego, po czym stłuc młotkiem jego soczewki... To nie żart — tak wyposażono i tak pouczono patrole królewskiej bazy Scapa Flow złożone z marynarzy Jego Królewskiej Mości.

Pierwszy niemiecki patrol podwodny wyruszył, rozpoczynając wojnę podwodną na progu angielskich baz, już po 48 godzinach trwania wojny. Dnia 6 sierpnia 1914 roku pod wodzą Korvettenkapitäna Hermana Bauera U-Booty podjęły walkę — i nic nie osiągnęły, bo z powodu rozlicznych awarii musiano przerwać wykonanie zadania. Wkrótce jednak okręty podwodne pokazały pazury i zrodziła się wspomniana paniczna gorączka. 22 września 1914 roku padł nie pobity do dziś ponury rekord. Tego dnia Kapitänleutnant Otto Weddigen spotkał na wzburzonym morzu angielski patrol złożony z trzech samotnych krążowników pancernych *Aboukir*, *Hogue* i *Cressy*, opuszczonych przez eskortę kontrtorpedowców, które odeszły z uwagi na wysoki stan morza. U 9 potrzebował tylko kilku dobrze wykalkulowanych przez swego zdolnego dowódcę manewrów i niecałych 90 minut, by je wszystkie zatopić. Okręty dumnej Floty Królewskiej szły na dno, ostrzegając się nawzajem przed nieistniejącymi minami i stopując swe maszyny, by ratować rozbitków. Był to straszliwy pokaz podwodniackiej efektywności. Kiedy w roku 1915 poluzowano restrykcje ograniczające wojnę podwodną — poluzowano, a nie odrzucono całkowicie — zatopiony przez U-Booty tonaż wzrósł tak drastycznie, że na alianckich dowódców padł blady strach; pojawiła się ponura i dość realna wizja przegrania wojny przez Wielką Brytanię, i to w niecałe pół roku. Jeszcze gorsze straty groziły Królestwu dwa lata później. Kampania U-Bootów z 1917 roku była więc ogromnym szokiem dla Anglików i całego świata. Okręty podwodne po obydwu stronach frontu pokazały już w pełni swoje możliwości.

Do prowadzenia tej wojny tak błyskotliwie potrzeba było jednak kilku rzeczy — zdolnego i przebojowego dowódcy, świetnie wyszkolonej kadry z agresywnymi oficerami na czele, koncepcji prowadzenia wojny podwodnej z jej wszelkimi konsekwencjami, rozpoznania i dobrego sprzętu. I ten ostatni rozpoczęto szybko rozwijać. Traktat Wersalski narzucony Niemcom przez zwycięskich aliantów zabraniał ich marynarce posiadania jakichkolwiek okrętów podwodnych, nauka 1915 i 1917 roku nie poszła więc w las. Anglicy szybko uczyli się i wnioski z minionej wojny wyciągnęli poprawne. Mieli więc Brytyjczycy i Francuzi Traktat — Niemcy zaś mieli Dönitza. Ten późniejszy najbłyskotliwszy dowódca wojenny po obu stronach frontu dostał się do niewoli, dowodząc U 60 i próbując wraz z innymi U-Bootami dokonać ataku na zespół angielskich okrętów. Ta nowa, na razie z fatalnym skutkiem zastosowana taktyka pomysłowego dowódcy miała w przyszłości zadać niemal śmiertelny cios Aliantom. Taktyka „wilczych stad", bo pod takim mianem miała ona wejść do historii, potrzebowała jednak ważnego czynnika — dużej ilości okrętów podwodnych, których w ogóle przecież Niemcom nie wolno było posiadać. Zakazy zawsze jednak można obejść. I zaczęto to czynić dość wcześnie. Formowano więc fikcyjne biu-



▲ Jedna z trzech ofiar U 9 — krążownik pancerny HMS *Cressy*, zbudowany w 1902 roku. Wypierał on 12.000 ton — dwadzieścia kilka razy więcej niż jego pogromca! Poza *Cressy* tego dnia U 9 zatopił dwa dalsze krążowniki tego samego typu, HMS *Aboukir* oraz HMS *Hogue* — łącznie połowę okrętów tego typu zbudowanych przez Royal Navy / IWM

▲ One of U 9's three victims — the armored cruiser HMS Cressy*, built in 1902. She had a displacement of 12,000 tons, over twenty times more than her conqueror! Apart from* Cressy *U 9 sank two other cruisers of the same type — HMS* Aboukir *and HMS* Hogue*. These three were half of all the warships of this class built by the Royal Navy. / IWM*

unwanted child of war was to fulfill reconnaissance missions...

The approach of younger staff officers was more rational. Lower rank commanders had a completely different opinion, since young officers quickly took note of the possibilities created by the new warship class. Meanwhile the higher command staff was greatly disturbed by the phantom of invisible U-boats hidden under the waves, which could suddenly strike — and strike hard. Therefore at the outbreak of the Great War a specific 'U-boat fever' occurred — a psychosis that made even a clump of grass, a wave or just a reflection on the water be considered the periscope of a U-boat setting an ambush. It even happened t that the core of the mighty Royal Navy twice fled its main base in Scapa Flow in total disorder due to — as it turned out later — a frolicking seal. All this resulted in the hasty designing of a special antisubmarine weapon. It consisted of... 'special' sacks and hammers. How were they used? Very simply — one needed only to cover a submarine's periscope with the sack and smash its lens with the hammer... That is not a joke — such equipment and instructions were issued to His Majesty's seamen, patrolling the Scapa Flow base in lifeboats.

The first German submarine patrol was launched as early as 48 hours after war had been declared, thus starting submarine warfare. On August 6, 1914, the U-boat force commanded by Korvettenkapitän Herman Bauer started its fight — but achieved nothing, since the mission had to be aborted due to numerous malfunctions. Soon, however, the submarines showed their claws which resulted in the mentioned panic. On September 22, 1914 a gloomy record, which so far remains unmatched, was set. On this very day Kapitän-



▲ Twórca potęgi przyszłej U-Bootwaffe, porucznik Karl Dönitz, tutaj sfotografowany w 1917 roku na U 39 podczas pełnienia obowiązków oficera wachtowego / CAW

▲ *Oberleutnant zur See Karl Dönitz — author of the future U-Bootwaffe's might. The photo was taken on U 39 in 1917, when he served as a watch officer. / CAW*

ra projektowe w Holandii, kontraktowano zagraniczne stocznie i budowano. Budowano okręty podwodne dla Finlandii, budowano je dla Hiszpanii i Turcji. Naturalną konsekwencją budowy były próby morskie. W ich trakcie oceniano zbudowany okręt i to pod każdym względem. Ocen tych dokonywali nie tylko sami oficerowie niemieccy, zalążek przyszłej floty podwodnej tego kraju, bowiem w testach budowanych i projektowanych przez „holenderskie" biura projektowe okrętów brali udział marynarze niemieccy, którzy uczyli się praktycznej żeglugi na tych jednostkach, poznawali ich właściwości i możliwości.

Rodziła się więc przyszła kadra, było dowództwo, była taktyka — wszystko najwyższych lotów. Brakowało tylko dobrego okrętu; ale i ten szybko znaleziono. Wybrano do modernizacji i masowej produkcji jednostkę, która już się sprawdziła, udowadniając swe walory w minionej wojnie. W jej trakcie zbudowano i stosowano wiele U-Bootów różnych typów, od okręcików małych (przybrzeżnych) począwszy, na wielkich podwodnych statkach transportowych skończywszy. Wśród nich stworzono protoplastę bodaj najsłynniejszego, najbardziej masowo produkowanego i o świetnych osiągach Unterseeboota. Tak zwana „siódemka" — czyli U-Boot klasy „VII" i jego wersje VIIB, VIIC, VIID, VIIE i VIIF — miała się bowiem stać najbardziej znaczącym okrętem podwodnym czasów drugiej wojny światowej. Zanim jednak do tego doszło, Sztab Marynarki targany miał być wieloma sprzecznościami i ścierać się miało wiele teorii prowadzenia wojny podwodnej, niektóre wyrosłe z całkowitego niezrozumienia zasad nowoczesnych działań na morzu.

Już sama konstrukcja i możliwości okrętu podwodnego budziły ogromne wątpliwości co do prawidłowego taktycznego wykorzystania tej broni. Był on doskonałym, skrytym nosicielem torped, ale słabym jako platforma artyleryjska, bo niski i chwiejny pokład nie pozwalał na celne strzelanie, a położony zaledwie parę metrów nad wodą punkt obserwacyjny w postaci pomostu na kiosku uniemożliwiał obserwację upadku pocisków. Jako skryty minowiec podczas podejść do ob-

leutnant Otto Weddigen encountered in stormy seas an English patrol consisting of three armored cruisers — HMS *Aboukir*, HMS *Hogue* and HMS *Cressy* — deserted by their screen of destroyers, which had been forced to return to base due to the high state of the sea. U 9 needed only a few maneuvers, well calculated by her skilled commander, and a short 90 minutes to sink them all. Warships of the proud Royal Navy were going down while warning each other of nonexistent mines and stopping their engines to rescue survivors. It was a terrifying show of submarines' effectiveness. After restrictions in submarine warfare had been loosened — though not completely dismissed — in 1915, the tonnage sunk by U-boats increased so greatly that Allied commanders feared Great Britain losing the war in less than half a year, which had suddenly became a real possibility. Even worse losses threatened the United Kingdom two years later. The U-boat campaign of 1917 was a great shock for both the English and the entire world. Submarines on both sides of the frontline had already shown what they were capable of.

However, several things were needed to carry out such brilliant operations — skilled and combative commanders, excellently trained staff led by aggressive officers, good conceptions of submarine warfare with all its consequences, effective reconnaissance and good equipment. The last was being developed quickly. The Treaty of Versailles, enforced on Germany by the victorious Allies, forbade the German fleet from possessing such vessels. The lessons of 1915 and 1917 had been learned. The English had drawn the proper conclusions from the previous war. Then the British and the French had the Treaty, but the Germans had Karl Dönitz. The subsequent most brilliant military commander on either side sides of the front had been taken prisoner while commanding U 60 and attempting to attack — together with other U-boots — a British naval task force. This new tactic of the inventive commander ended in disaster then, but would strike a nearly lethal blow to the English in the future. The 'wolfpack' tactic — as it became known to history — needed one more important factor though — large numbers of submarines, which the Weimar Republic was not allowed to have. The prohibition could be evaded though, and the Germans soon started to do so. So fictional design bureaus were established in Holland, contracts were awarded to foreign shipyards and submarines were built — built for Finland, for Spain and for Turkey. The natural consequences were sea trials. During these, every boat was evaluated in all its aspects by both German officers, who would form the backbone of the future U-bootwaffe staff, and German seamen who learned how to operate those 'Dutch' vessels and what they were capable of.

So the staff was being formed, there were commanders and tactics — everything and everyone of superb skills and quality. Germany lacked only a good submarine design, but this problem was resolved quickly as well. It was decided to modernize and mass-produce a model which had already proved its excellent quality in combat. A wide variety of U-boat models had been designed and operated during the Great War, ranging from small coastal boats to huge underwater freighters. Among them was the progenitor of arguably the most famous Unterseeboot of excellent performance, which would be produced in the largest quan-

cych portów był doskonały, za powolny jednak, by współpracować z okrętami nawodnymi i ze zbyt niskim pomostem, by pełnić rolę zwiadowcy. Był sam dla siebie klasą. Okręt podwodny nie musiał nigdy, jak na przykład pancernik, górować szybkością, grubością pancerza czy kalibrem dział nad swymi przeciwnikami i dlatego jego projektanci, kierując się kryteriami formowanymi przez dowódców morskich, nadawali im dowolne rozmiary, sami dobierali stosowne napędy i uzbrajali je. Megalomania admirałów i ich ambicje spowodowały jednak szybko, że zaczęto te okręty powiększać, nadając im w końcu absurdalne rozmiary japońskich, francuskich czy amerykańskich jednostek. A trzeba pamiętać, że w tej klasie okrętów siła zupełnie nie szła w parze z wypornością. Wręcz przeciwnie — ze wzrostem wymiarów tracono na czasie i łatwości zanurzenia oraz dokładności trymowania. Większy okręt gorzej znosił wybuchy bomb głębinowych, gorzej manewrował w zanurzeniu i na powierzchni oraz był trudny w obsłudze, szczególnie przy pływaniu na głębokości peryskopowej. Jego większa sylwetka była też łatwiejsza do wykrycia przez przeciwnika. Większa wyporność miała jednak obok wad i pewne zalety. Mianowicie większy okręt podwodny mógł brać do swych zbiorników więcej paliwa, zwiększając tym samym swój zasięg, a jego większe wymiary poprawiały warunki bytowe załogi, co miało jednak zdecydowanie drugorzędne znaczenie, bo (jak wykazały prowadzone badania) nawet w najlepszych warunkach socjalnych marynarze nie byli zdolni znieść patrolu dłuższego niż dwa miesiące. Dowództwo odradzającej się, a obwarowanej licznymi ograniczeniami marynarki niemieckiej przy budowie okrętów podwodnych musiało dobrze połączyć i wypośrodkować te wszystkie, nieraz sprzeczne założenia. Wybrana i wdrożona do służby jednostka musiała przecież połączyć funkcjonalność techniczną, łatwość i szybkość zanurzenia, dobrą manewrowość z dużym zasięgiem operacyjnym. Przyjęto w planowaniu założenie, że posiadanie większej ilości okrętów mniejszych, a przez to tańszych i łatwiejszych w produkcji, zwiększało możliwość ich szerszego rozrzucenia na trasach przypuszczalnych

tities of all warships in history. The so-called *'seven'*, that is the Type VII U-boat and its variants VIIB, VIIC, VIID, VIIE, and VIIF, were to play the most significant part in World War II. Before this happened, however, there were many clashing conceptions within the Navy Headquarters staff, some of them the result of a total misunderstanding of the rules of modern naval warfare.

Even the construction and capabilities of a submarine raised serious doubts about the proper tactical use of this weapon. It was a perfect, stealthy torpedo boat, though weak as an artillery platform since its unstable deck placed low above the sea did not allow for precise aiming and the observation point, placed only few meters higher, hampered watching the results of gunfire. A submarine was also a superb minelayer, able to act close to enemy bases, but it was too slow to cooperate closely with the surface fleet and had too low a bridge to serve as an effective reconnaissance vessel. It was simply a class by itself. The submarine never had to have superiority to its enemy in terms of speed, armor or artillery firepower its — as was the case with, for instance, a battleship. That is why submarines designers, guided by the criteria formulated by naval commanders, were free to shape their vessels and select adequate propulsion and armament. Some admirals' megalomania, however, caused those boats to grow and resulted in the absurd sizes of some Japanese, French and American designs. In addition, it is important to remember that in this class of warships combat power is not at all proportional to the displacement. In fact, it is the opposite: larger size results in longer diving times and poorer trimming accuracy. A larger submarine was more vulnerable to depth charge explosions, had poorer maneuverability underwater as well as when surfaced, and was generally more difficult to operate, especially while operating at periscope depth. Its larger silhouette was also easier for the enemy to spot. Of course, a large displacement also had some advantages. A submarine of larger size could hold more fuel in its tanks, which allowed a longer range. Its bigger hull also improved the living standard of its



◄ Jeden z wzorców późniejszej słynnej „siódemki" — UB 64, okręt podwodny typu UB III. Jednostki tego typu wypierały pod wodą 510 t i miały długość 56 m / IWM

◄ *UB 64, one of the UB III class U-boats, which were progenitors of the future Type VII. Those submarines had a submerged displacement of 510 tons and a length of 56 meters (184 feet).* / IWM

konwojów i przez to prawdopodobieństwo wykrywania statków na morzu.

Uwarunkowania te pozostawiały ogromne możliwości w wyborze priorytetów przy tworzeniu dobrego projektu. Odradzająca się marynarka niemiecka, przygotowując się do ewentualnej wojny morskiej, musiała więc bardzo szybko znaleźć idealny okręt — będący złotym środkiem, łączącym w sobie te wszystkie, nieraz sprzeczne założenia.

Ojciec U-Bootwaffe, wówczas jeszcze komandor, Dönitz miał własną koncepcję. Rozważając przyszłą taktykę „wilczych stad", zauważył on, że lepiej jest posiadać więcej okrętów tanich i mniejszych, bo ich liczba zwiększała prawdopodobieństwo wykrywania nieprzyjacielskich statków na morzu oraz pomagała w skuteczniejszym wykonaniu wielokierunkowego ataku na droższe jednostki. Warto dodać na marginesie, że większy okręt podwodny nie był wcale w stanie prowadzić rozpoznania na większym akwenie. Był jeszcze jeden czynnik, bardziej prozaiczny, ale równie ważny — budżet, tak skąpo przyznawany w Niemczech przedwojennych na rozbudowę Kriegsmarine. Do wyobraźni kierownictwa państwa bardziej przemawiały bowiem hordy szarżujących przez poligony czołgów chronionych parasolem ryczących samolotów, które widywano na rozmaitych ćwiczeniach, niż ciasne i przyprawiające o mdłości okręty...

Tak więc po wzięciu pod uwagę wszystkich wyżej wyłuszczonych kryteriów zdefiniowano ostatecznie wymogi przyszłego U-Boota. Średni okręt podwodny miał mieć jakieś 600–700 ton wyporności o zasięgu sięgającym 3000–6000 mil morskich z minimum czterema wyrzutniami torpedowymi i rozsądnym zapasem torped. Jednostka powinna być ponadto na tyle prosta w budowie, by można ją było wdrożyć do seryjnej, a nawet masowej produkcji, a jednocześnie mocna, o dobrej szybkości zanurzenia i niezawodna.

Sformułowane w ten sposób wytyczne zmusiły konstruktorów do intensywnego poszukiwania optymalnego rozwiązania. Mimo upływu pewnego czasu od zakończenia pierwszej wojny światowej, na przekór nieustającej burzy mózgów, licznym rozważaniom oraz

crew. The latter factor, however, was of secondary importance since — as it had been proved by research — even in the best conditions seamen were unable to endure a patrol longer than two months. The headquarters of the reborn, though still greatly constrained, German navy had to combine all these often conflicting factors and find an acceptable compromise. The design which would be chosen and put into service had to be technically functional, but also be able to dive quickly and have good maneuverability and a long operational range. It was accepted that commissioning a greater number of smaller (and thus cheaper and easier in production) boats increased the ability to deploy them across a large area in order to effectively detect and intercept enemy convoys sailing across the ocean.

Nevertheless the conditions set by headquarters did not strictly determine the priorities for the new submarines, which allowed the designers to shape the new boats relatively freely. The re-established German navy, which was preparing for a possible war at sea, had to quickly find an ideal solution which would strike a happy balance between all the contradictory requirements.

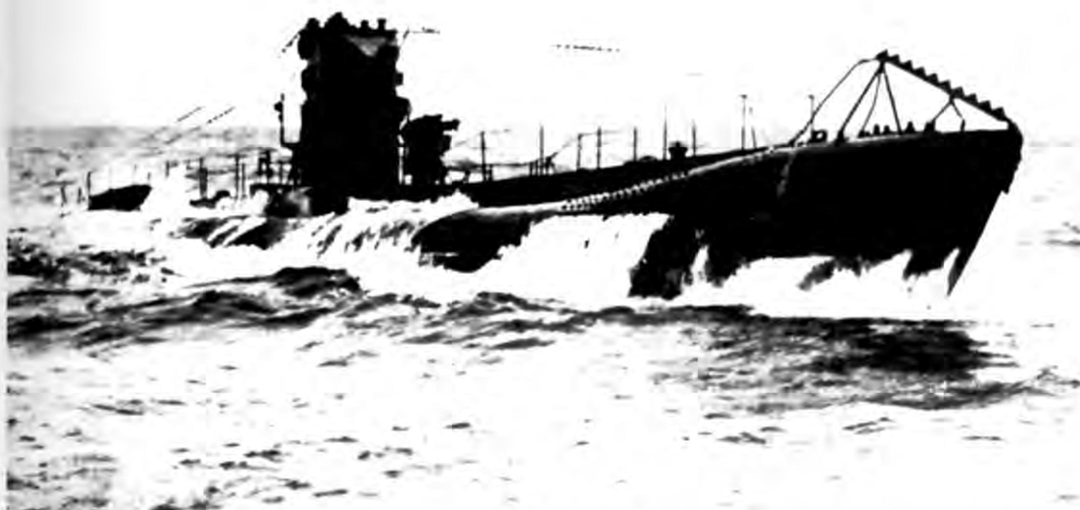
The father of the U-bootwaffe, Fregattenkapitän (in those times) Dönitz had his own ideas. Contemplating future submarine tactics, he observed that having a larger quantity of smaller and cheaper submarines was better suited to the idea of 'wolfpacks', since it improved the probability of spotting enemy vessels on the sea and facilitated executing multidirectional attacks against more expensive ships. One needs to remember that a larger submarine was not able to carry out reconnaissance missions in a larger area. There was yet another factor — more prosaic, though equally important — the Kriegsmarine's budget, which was very sparse before the war and did not allow for full-scale fleet development. The state's leadership was more convinced by hordes of tanks charging across training fields and protected by swarms of roaring planes, which they had seen on numerous exercises, than by cramped warships which additionally made visitors feel sick.

Therefore, considering all the criteria mentioned above, the requirements for a future U-boot were even-

▼ Okręt podwodny typu UB III z profilu — gdyby nie maszty, łudząco przypominałby późniejszą „siódemkę". *Na zdjęciu widoczny* jest UB 70, który wszedł do służby 17 sierpnia 1917 roku. Został zatopiony na Morzu Śródziemnym 8 maja 1918 roku bombami głębinowymi amerykańskiego niszczyciela / IWM

▼ The profile of a UB III class submarine. It is very similar to the later 'seven', apart from the masts. The picture shows UB 70, which entered service on August 17, 1917. The boat was sunk in the Mediterranean on May 8, 1918 after a depth charge attack executed by an American destroyer. / IWM





◀ Inne ujęcie U-Boota typu UB III ze złożonymi masztami — podobieństwo do przyszłej „siódemki" jest bardzo duże. Na zdjęciu widoczny jest UB 119, który wszedł do służby 13 grudnia 1917 roku / NHC

◀ *Another shot of a UB III class U-boat — this time with its masts folded. The similarity to the future VII type is very close. The boat in the picture is UB 119, which entered service on December 13, 1917. / NHC*

dyskusjom oraz ogromnym emocjom, podsycanym świeżymi jeszcze wspomnieniami możliwości okrętu podwodnego, tak naprawdę w technologii jego budowy nie zaszły żadne rewolucyjne zmiany. Gorzej nawet — wszystkie techniczne rozwiązania zastosowane wcześniej zachowały swoją aktualność. W rzeczywistości jednak taki stan rzeczy był niezwykle na rękę dowództwu Kriegsmarine. Pozostano przy starych rozwiązaniach, ulepszając jednak znacznie technologię wykonania, co pozwoliło oczekiwać lepszych przyszłych osiągnięć okrętu. Ów techniczny zastój też ułatwił czynnikom decydującym wybór modelu, który miał zaspokoić wszelkie nadzieje U-Bootwaffe. Bo taki okręt już posiadano i był on wypróbowany, sprawdzony zarówno jeśli idzie o osiągi bojowe i eksploatację, jak i o możliwości produkcji seryjnej. Mimo iż był to okręt używany w poprzedniej wojnie, to wyborowi temu patronowali pomysłowy i pełny inwencji twórczej sam przyszły admirał Dönitz, jeden z najwybitniejszych dowódców wojennych, doskonały podwodniak oraz pracujący dla niego inżynierowie Schürer (specjalista w zakresie budownictwa okrętowego) i Bröking (wszechstronny ekspert w dziedzinie napędów okrętowych). Wybrano wspólnie do roli przyszłej gwiazdy wojny podwodnej masowo produkowany w latach 1915–1918 dwukadłubowy U-Boot typu UB III. Budowały ten okręt w długich seriach w czasie poprzedniej wojny wszystkie ważniejsze stocznie niemieckie wraz z kooperującymi z nimi zakładami przemysłowymi.

Ogółem wcielono do służby 53 jednostki tego typu począwszy od 1917 roku. Zbudowano ich nawet więcej, jednak koniec wojny stanął na przeszkodzie wykorzystaniu bojowemu pozostałych okrętów. Przemysł okrętowy miał zatem zarówno wypracowane technologie budowy, jak i liczną, dobrze wyszkoloną i doświadczoną kadrę. Na wznowienie produkcji okrętu, choćby i o zmienionej charakterystyce i według nowego projektu, zmodernizowanego, lecz generalnie mieszczącego się w już zdobytych doświadczeniach, oczekiwały niecierpliwie wraz ze swymi inżynierami, brygadzistami i robotnikami zaprawione w produkcji takie stocz-

tually defined. The medium submarine was to displace some 600–700 tons and have a range reaching 3,000–6,000 nautical miles, with an armament consisting of at least four torpedo tubes with a reasonable number of torpedoes. The vessel also had to be easy to manufacture in order to allow for mass production, but at the same time should be sturdy, reliable and able to dive quickly.

Such a set of guidelines forced the engineers designing the boat to seek intensively for an optimal solution. Despite the time that had passed since the end of the Great War, in spite of endless brainstorming, numerous deliberations and discussions as well as the huge emotions fed by reminiscences of submarine exploits, submarine technology had not changed substantially. All the solutions which had been used in the past were still valid. Such a conclusion was in fact favorable for the Kriegsmarine's command. To avoid any possible faults it was decided to stick to old ideas and only improve the manufacturing technology, which permitted predicting good boat performance. This technical stagnation also facilitated the choice of a type which would satisfy all of the U-bootwaffe's expectations. In fact, such a submarine had been already designed and proved in terms of combat performance, operational characteristics and the possibility of mass production. Although it had been used in the previous war this idea was patronized by the future Admiral Dönitz, one of the most distinguished military commanders and an excellent submariner, and also by his subordinate engineers Schürer (a shipbuilding expert) and Bröking (a versatile maritime propulsion specialist). Therefore the twin-hull UB III type U-boot, mass produced from 1915 to 1918, was accepted as a future star of submarine warfare. It had been built in long series during the last war by every important German shipyard along with other cooperating industrial plants.

A total of 53 submarines of this type had been commissioned, gradually entering service starting in 1917. Even more such boats had been built, though they had not managed to enter service before the war was

nie jak: Blöhm und Voss z Hamburga, Weser z Bremen, Vulcan z Hamburga, Germania z Kilonii.

Okręty typu UB III w trakcie swej służby w pierwszej wojnie światowej zatopiły ogółem 500 statków o łącznym tonażu 1.125.715 BRT. Oto niektóre osiągnięcia niemieckich podwodniaków na tym typie okrętu:

- UB 48 potrafił zatopić 34 jednostki o łącznym tonażu 106.927 BRT,
- UB 49 — 41 jednostek — 79.683 BRT,
- UB 50 — 38 jednostek — 93.773 BRT,
- UB 51 — 18 jednostek — 48.634 BRT,
- UB 57 — 47 jednostek — 130.679 BRT,
- UB 80 — 20 jednostek — 35.679 BRT,
- UB 105 — 24 jednostki — 64.587 BRT.

Niezależnie od topionego tonażu handlowego okręty tego typu zdołały również posłać na dno następujące okręty wojenne przeciwnika:

- UB 50 (Obrltnt zur See H. Kukat) — brytyjski pancernik *Britannia* (17.500 t wyporności),
- UB 65 (Kptltnt Schelle) — brytyjski eskortowiec *Arbutus* (1290 t),
- UB 67 (Obrltnt zur see von Doemming) — brytyjski trałowiec *Ascot* (860 t),
- UB 73 (Kptltnt Neureuther) — brytyjski okręt podwodny D–6 (620 t),
- UB 91 (Kptltnt Hertwig) — amerykański patrolowiec *Tampa* (1181 t),
- UB 105 (Kptltnt Marschall) angielski eskortowiec *Cowslip* (1290 t).

Ogółem te okręty odbyły 267 patroli bojowych. Typ UB III był okrętem pełnomorskim przeznaczonym do operowania na oceanie o budowie dwukadłubowej i charakteryzował się dobrymi osiągami bojowymi. Zdolny był rozwijać prędkość nawodną ponad 13 węzłów i podwodną 7 w., a ponadto cechował się dużą wytrzymałością, świetną manewrowością i właści-

over. Therefore the shipbuilding industry had numerous well-trained and experienced staff, and the mass production technology had been worked out and tested. Undoubtedly such shipyards as Blöhm und Voss and Vulcan in Hamburg, Weser in Bremen or Germania in Kiel, along with their engineers, foremen and workers, were looking forward to resumption of production of the boat, even with changed characteristics and a slightly modified design — modernized, though still similar to the one produced earlier.

During their service in years of the Great War, the Type UB III U-boats had sunk a total of 500 ships of 1,125,715 GRT altogether. Some of their commanders' achievements are listed below:

- UB 48 — 34 ships — 106,927 GRT,
- UB 49 — 41 ships — 79,683 GRT,
- UB 50, which had managed to sink as much as 38 ships — 93,773 GRT,
- UB 51 — 18 vessels — 48,634 GRT,
- UB 57 — 47 ships — 130,679 GRT,
- UB 80 — 20 ships — 35,679 GRT,
- UB 105 — 24 ships — 64,587 GRT,

As well as all the above, UB III submarines managed also to sink the following enemy warships:

- UB 50 (Oblt.zS H. Kukat) — battleship HMS *Britannia* (displacement 17,500 t),
- UB 65 (Kptlt. M. Schelle) — sloop HMS *Arbutus* (1,290 t),
- UB 67 (Oblt.zS H. von Doemming) — minesweeper HMS *Ascot* (860 t),
- UB 73 (Kptlt. K. Neureuther) — British submarine D–6 (620 t),
- UB 91 (Kptlt. W.H. Hertwig) — patrol vessel USS *Tampa* (1181 t),
- UB 105 (Kptlt. W. Marschall) — sloop HMS *Cowslip* (1290 t).

UB III Submarines had carried out 267 combat patrols altogether. The Type UB III was the only high seas U-boat designed to operate in the ocean, featuring a twin-hull layout and with good performance. It reached a top speed of over 13 knots while surfaced and 7 knots while submerged, and was also very durable, maneuverable and with good sea-worthiness, dived quickly and had a very good range for its time. The Type UB III was also quite well armed. Undoubtedly,

▼ **Poddający się Amerykanom UB 88 — inny okręt typu UB III. Na kiosku widoczny jest wymalowany wizerunek krzyża żelaznego, nadawanego za bohaterstwo — zwyczaj ten zapoczątkował Otto Weddigen, malując na kiosku swego U 9 taki emblemat. Potem na U-Boocie typu II noszącym historyczne oznaczenie U 9, pod koniec lat trzydziestych XX w. również namalowano ów krzyż / NHC**

▼ ***UB 88 — another type UB III submarine — surrenders to the Americans. The emblem of the Iron Cross, which was awarded for heroism, is painted on the boat's sail — this custom had been introduced by Otto Weddigen, who put such a cross on his U 9. Later, in the nineteen thirties, another U-boat designated U 9 also wore such a cross. / NHC***





▲ Karl Dönitz, już jako Grossadmiral, na uroczystości odznaczania marynarzy okrętów podwodnych / CAW

▲ *Karl Dönitz, already holding the rank of Grossadmiral, participates in a ceremony to decorate of U-boat crewmembers. / CAW*

wościami morskimi, krótkim czasem zanurzenia i bardzo dobrym jak na owe czasy zasięgiem. Posiadał też całkiem niezłe uzbrojenie. Z całą pewnością UB III stanowił istotne osiągnięcie myśli oraz przemysłu niemieckiego.

W wyposażenie tego U-Boota zaangażowane były prawie wszystkie poważniejsze zakłady przemysłowe ówczesnych Niemiec. Znał też dobrze ten typ okrętów późniejszy dowódca Ubootwaffe admirał Dönitz, który swe doświadczenia zdobywał, dowodząc między innymi jednym z nich — UB 68. Sformułowane uprzednio założenia taktyczno-techniczne i kryteria wyboru podstawowego okrętu podwodnego przeznaczonego do działań przeciwko żegludze angielskiej mieściły się całkowicie w projekcie rozwinięcia i udoskonalenia okrętu typu UB III. Zaprojektowano więc nowy okręt bojowy, który był oparty jednak ściśle na owym wypróbowanym protoplaście. Projekty obliczano i wykonywano w zakamuflowanych biurach konstrukcyjnych niemieckich działających w innych krajach i tam też je realizowano. Gotowy produkt w postaci zbudowanego dla Finlandii okrętu podwodnego Veteninen poddano wszechstronnym próbom morskim, w których udział brali często zmieniani oficerowie i załogi niemieckie, tworząc tym samym kadrę dla przyszłej U-Bootwaffe.

Dwie pieczenie pieczono więc przy jednym ogniu — tworzono okręt i grono fachowców, według uwag których ulepszano przyszłego U-Boota. Intensywne próby kontynuowano już na pierwszym „własnym" egzemplarzu U 27 i następnych od roku 1936. Tę fazę testów wzbogacano już o założenia realnych sytuacji taktycznych, a realizowano je najchętniej w ekstremalnych warunkach hydrometeorologicznych. Zdobywany w ten sposób materiał doświadczalny stawał się coraz konkretniejszy i twórczy, procentując bardzo szybko i dwo-

the UB III was a significant achievement of German engineering and industry.

Almost all significant industrial plants in Germany of that time had been involved in manufacturing equipment for this U-boat type. They were well-known to the future Befehlshaber der Unterseebote, Admiral Dönitz, who had gained his experience while commanding — among others — one such boat, namely UB 68. The tactical guidelines which had been framed earlier, as well as the criteria of choice of the new primary submarine earmarked for operations against English shipping, fitted well with the concept of further development and improvement of the Type UB III boat. Therefore the new submarine that was being developed was based on a well-tried ancestor. All calculations and research were being done in concealed German design offices which had been established abroad; the projects were also realized there. The final product, in the form of the submarine Veteninen built for Finland, underwent thorough sea trials in which frequently-changed German officers and crews — the future U-bootwaffe's staff — actively participated.

Thus the Germans were killing two birds with one stone. They were designing a boat and also training a group of experts, who helped to improve the new U-boat. Extensive trials were continued with their 'own' boat U 27 and following subs, starting in 1936. This stage of testing was extended and included new



▲ Podstawowa broń U-Bootów — torpeda. Widoczny jest załadunek torped na okręty podwodne w bazie / CAW

▲ *The U-boats' primary weapon — the torpedo. The picture shows torpedoes being loaded on U-boats in their base. / CAW*

jako — wprowadzeniem licznych udoskonaleń w jednostkach już istniejących oraz projektowaniem następnych, coraz bardziej doskonałych wersji. Wyniki prób udowodniły niezbicie słuszność założenia Dönitza i pomogły w podjęciu decyzji o rezygnacji z budowy większych U-Bootów typu I oraz z kontynuacji prac nad mniejszym typem II. Od tego momentu skoncentrowano się wyłącznie na dwóch typach U-Bootów: IX i VII. Ten drugi to właśnie okręt będący bohaterem tej publikacji — słynna „siódemka", wół roboczy U-Bootwaffe, najbardziej masowo produkowany okręt wojenny w historii, sprawca wielu kłopotów aliantów i niemalże zwycięzca Bitwy o Atlantyk, bitwy, której znaczenia nie sposób przecenić.

I tak ze swoistego mariażu wyobraźni (Dönitz), konieczności (trzeba było posiadać coś, czym można byłoby wygrywać wojnę i realizować plany Dönitza) i rozsądku (sięgnięto do dobrego, wypróbowanego wzoru) zrodziło się najbardziej doskonałe i efektywne z narzędzi walki drugiej wojny światowej — Uboot typu VII wraz z jego późniejszymi odmianami. Do stworzenia tak śmiercionośnej maszyny potrzeba było obok wyżej wspomnianych cech doskonałości, precyzji i niemieckiej solidności jego wykonawców. Bardzo szybko stało się jasne, że wybór okrętu i prace projektowe zmierzające do jego modernizacji były przysłowiowym strzałem w dziesiątkę. W ich wyniku otrzymano bowiem okręt stosunkowo silnie uzbrojony, zwrotny, o wspaniałym czasie zanurzenia i doskonałych właściwościach morskich, i to zarówno w położeniu na-, jak i podwodnym. Nawet zasięg „siódemki" okazał się w praktyce większy niż pierwotnie zakładano, co szczególnie cieszyło Dönitza i jego Sztab, bowiem od najwcześniejszych momentów zakładano przecież, że polowanie na żeglugę Sprzymierzonych trzeba będzie bez wątpienia realizować po obu stronach oceanu.

tactical situation schemes, and was willingly carried out in extreme weather conditions. The resulting experimental data was becoming more and more precise and constructive, which quickly paid off in two ways: with many improvements in the vessels already built and also many corrections in the design itself. The trials' results proved also beyond all doubt that Dönitz's assumptions were correct, and influenced the decisions to abandoning the larger Type I U-boat design and discontinue work on the smaller coastal Type II. Thenceforward German designers concentrated on only two types: IX and VII. The latter is the subject of this publication — the famous *'seven'*, workhorse of the U-bootwaffe and a warship produced in the largest quantities ever, which caused much trouble to the Allies and almost won the Battle of Atlantic — a battle, whose meaning cannot be overestimated.

Hence the specific mix of imagination (Dönitz), necessity (something was needed to use for winning the war and to realize Dönitz's plans) and logic (using an old, but tested model) resulted in what was arguably the most perfect and effective of all war instruments used in World War II — the Type VII U-boat with all its variants. Beside the above-mentioned factors, German precision and reliability were needed to create such a lethal machine. It soon turned out that the choice of the model and the design work aimed at its modernization were the proverbial bullseye. They resulted in a relatively well-armed, maneuverable submarine, with exceptional diving time and excellent sea-worthiness both while surfaced and submerged. Even the *'seven's'* range turned out longer than had been assumed, which particularly pleased Dönitz and his staff since from the very beginning it had been planned that hunting for Allied shipping would have to be carried out on both sides of the ocean.

Wersje U-Boota typu VII

U-boat Type VII versions

Typ VII (VIIA)

Okręt podwodny typu VIIA, jak wspomniano, wywodził się w prostej linii od niezwykle udanego modelu UB III. Literka A przy numerze typu jest nieco myląca, bowiem w trakcie wprowadzania okrętów typu VII do eksploatacji nikt nie mówił o nich w ten sposób; po prostu były to U-Booty typu siedem. Literę A w oznaczeniu typu dodano później, dla odróżnienia od wprowadzanych następnych wariantów, które już z urzędu dostawały oficjalne oznakowanie B, C itd.

U-Boot klasy VII był półtorakadłubową jednostką z zewnętrznymi zbiornikami siodłowymi oraz głównymi zbiornikami balastowymi umieszczonymi w kadłubie. Wyporność nawodna wynosiła 626 t, podwodna 745 t, a tzw. wyporność obrysu (uwzględniająca teoretyczną wyporność kadłuba lekkiego) — 915 ton. Długość kadłuba sztywnego wynosiła 45,50 m, zaś lekkiego 64,51 m. Szerokość (średnica) obu kadłubów to odpowiednio 5,85 m (lekkiego) i 4,70 m (sztywnego). Wysokość okrętu mierzona od stępki po szczyt kiosku liczyła 9,50 m, do linii wodnej zaś 4,37 m. Okręt zdolny był do rewelacyjnie szybkiego zanurzenia, osiągając głębokość 100 m w 30 sekund, a 200 m w 50 s, czym górował nad wieloma współczesnymi mu okrętami podwodnymi świata.

U-Boot tego typu, tak jak inne okręty podwodne, był nosicielem dwojakiego uzbrojenia: zasadniczego, czy-

Type VII (VIIA)

The Type VII U-boat, as has been mentioned, can be traced back straight to the exceptionally successful UB III model. The 'A' letter in the variant's designation is a bit misleading since it was not used when the first boats were entering service, they were just known as "Type VII". The additional letter was added later to distinguish the 'original' design from the next variants, which were designated 'B', 'C', etc.

The Type VII U-boat had a double hull, the pressure hull being covered by a streamlined outer hull to which the main ballast saddle tanks were fitted, though the extra ballast tank for rapid diving was inside the pressure hull. The displacement was 626 tons while surfaced and 745 tons while submerged, and total displacement (taking into account the theoretical displacement of the outer hull shape) was 915 tons. The length of the pressure hull was 45.50 meters (149.28 feet) and the outer hull was 64.51 meters (211.65 ft) long. The widths (diameters) of both hulls were 4.70 meters (15.42 ft) — pressure — and 5.85 meters (19.19 ft) — outer. The height of the submarine from the keel to the sail's top was 9.50 meters (31.17 ft) and the draught was 4.37 meters (14.34 ft). The boat had an exceptionally quick diving capability — it could reach a depth of 100 meters (approx. 330 ft) in 30 seconds and 200 meters (660 ft) in 50 seconds, which gave it a great ad-

▼ Jeden z pierwszych zbudowanych U-Bootów typu VII (VIIA) / CAW

▼ *One of the first Type VII (VIIA) U-boats built. / CAW*



Kiosk okrętu podwodnego U 28 (typ VIIA)

The sail of a U 28 submarine (Type VIIA)

Kreślił / *Drawing by* A. Łopatniuk
Skala 1 : 100 *scale*

0 1 2 3 4 5 m

▼ Kiosk U-Boota VIIA z innym układem otworów przelewowych. Działko 20 mm zdjęte z podstawy na pokładzie / CAW

▼ *A Type VIIA U-boat's sail with a different arrangement of spillway holes. The 20 mm cannon has been taken off its deck mount. / CAW*



vantage compared to other contemporary submarines of the world.

U-boats of this type, just like any other submarine of their time, carried two kinds of armament: primary — torpedoes, and auxiliary — artillery. They were fitted with four 535 mm bow torpedo tubes (two on each side, one above the other) and one more in the stern, placed above the waterline in the outer hull, which could be reloaded only while the boat was surfaced. A total of 11 torpedoes were stored in the tubes, in the bow crew compartment under the floor and under the seamen's berths, and in the electric machinery room, also under the floor. The *'seven'* could also carry mines: 33 of the TMB type or 22 of the TMA type, which were laid through the torpedo tubes. The gun armament of the submarine consisted of a single 88 mm SK C/35 deck gun on the Ubts.L. carriage and a single 20 mm C/30 cannon. 250 88 mm shells and 4380 20 mm rounds could be carried.

The Type VII submarine, just like any other contemporary sub in the world, was propelled by two die-

li torpedowego i pomocniczego — artyleryjskiego. Wyposażano go w cztery wyrzutnie torped kalibru 535 mm umieszczone na dziobie, w dwóch pionowych kolumnach po obu burtach, i jedną rufową, umieszczoną nad linią wodną, z której korzystać można było, tylko gdy okręt płynął w wynurzeniu. Ogółem na pokładzie było 11 torped przechowywanych w rurach wyrzutni, w pomieszczeniu dziobowym, marynarskim pod podłogą i pod kojami marynarskimi oraz w pomieszczeniu silników elektrycznych pod podłogą. „Siódemka" mogła zabierać też miny: 33 sztuki wzoru TMB lub 22 wzoru TMA. Stawianie min realizowano przez rury wyrzutni torpedowych. Na uzbrojenie artyleryjskie okrętu składały się: armata kalibru 88 mm SK C/35 na lawecie Ubts.L. C/35 oraz jedno działko 20 mm typu C/30. Jednostka ognia, czyli zapas amunicji do obu armat, wynosiła 250 pocisków kalibru 88 mm i 4380 sztuk kalibru 20 mm.

Okręt podwodny typu VII, jak i pozostałe porównywalne jednostki tej klasy na świecie, napędzany był na powierzchni dwoma silnikami wysokoprężnymi oraz dwoma elektrycznymi pod wodą. Później, po wynalezieniu i zastosowaniu tzw. „chrap", diesle mogły zapewniać ruch okrętowi także i w zanurzeniu. Zespołem napędu spalinowego były dwa silniki firmy MAN wysokoprężne, czterosuwowe, sześciocylindrowe, wolnossące, pracujące w zakresie prędkości obrotowych 470–485 obr./min. Maksymalna moc każdego z nich to 1160 KM. Jako napęd elektryczny w tym typie wykorzystywano dwa motory firmy BBC GG UB 720/8 o mocy 375 KM każdy i maksymalnie o 322 obr./min. Źródło energii stanowiły dwie baterie akumulatorowe



▲ Inny kształt kiosku U-Boota typu VIIA z platformą działka 20 mm na kiosku / CAW

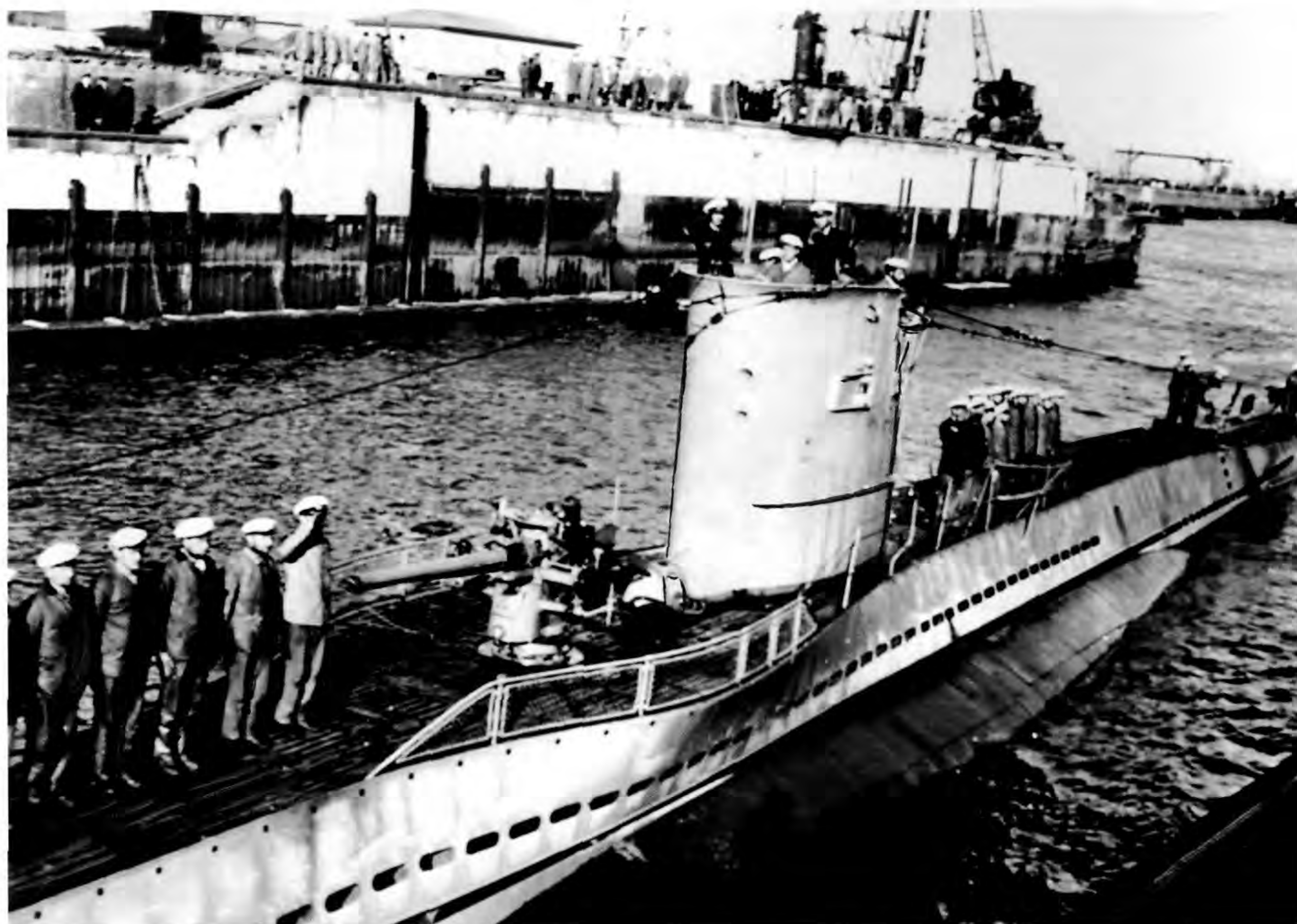
▲ *The differently-shaped sail of a Type VIIA U-boat fitted with the platform for a 20 mm cannon. / CAW*

sel engines while surfaced and two electric engines while submerged. Later, when the so-called snorkel ('Schnorchel' in German) had been invented, the diesels could be also used to propel the submerged boat. The combustion propelling set consisted of two naturally-aspirated four-stroke, six-cylinder MAN diesel engines working at speeds of 470–485 rpm. The maximum output of a single engine was 1160 hp. The electrical engine

Kiosk U-Boota typu VIIA

A Type VIIA U-boat's sail

Kreślił / *Drawing by*
A. Łopatniuk
Skala 1 : 100 *scale*



▲ Wchodzący do bazy U-Boot typu VIIA z wczesnym typem kiosku bez platformy działka przeciwlotniczego / CAW

▲ *A Type VIIA U-boat fitted with an early type of sail (without an antiaircraft gun platform) slips into its base. / CAW*

o 62 ogniwach typu AFA 27 Mak 800 W i o ogólnej pojemności 7500 Ah. W zbiornikach przechowywano 67 lub 58,6 ton oleju napędowego, co pozwalało na osiągnięcie zasięgu 6200 Mm przy prędkości 10 węzłów, 2900 Mm przy 16 węzłach, idąc na powierzchni. Zasięg pod wodą na baterii akumulatorów przy prędkości 4 węzłów wynosił 73–90 Mm. Maksymalna prędkość „siódemki" wynosiła 16–17 węzłów na powierzchni i 8 węzłów pod wodą. Okręt obsadzała załoga złożona z czterech oficerów — dowódcy, pierwszego i drugiego oficera wachtowego, pierwszego oficera mechanika — oraz 40–56 marynarzy.

Ponieważ U-Booty typu IA i VII weszły do służby niemal jednocześnie, stały się w naturalny sposób rywalami. Z oficjalnego porównania zwycięsko wyszła jednak „siódemka". Jedynymi mankamentami okazały się: zbyt duży promień skrętu w pływaniu pod wodą, niewystarczająca ilość torped zapasowych, za mała prędkość na powierzchni i zasięg okrętu.

Ogółem wcielono do służby następujące U-Booty typu VIIA :

room was fitted with two BBC GG UB 720/8 motors of 375 hp each; their maximum speed was 322 rpm. Electric energy for them was provided by two storage batteries with 62 type AFA 27 Mak 800 cells and a total capacity of 7500 Ah. The fuel tanks' capacity was 67 or 58.6 tons of diesel oil, which allowed for a range of 6,200 nm (while sailing surfaced at 10 knots), 2,900 nm at 16 knots, and the batteries gave a submerged range of 73–90 nm at 4 knots. The '*seven's*' top speed was 16–17 knots while surfaced and 8 knots while submerged. The U-boat's crew consisted of four officers (the commander, two watch officers and a chief engineer) and 40–56 petty officers and seamen.

Since the first of the Type I and Type VII U-boats entered service almost simultaneously they became natural competitors. However, the official comparison proved the *seven* superior. Her only disadvantages were too large a turning radius, an insufficient quantity of reload torpedoes, insufficient surfaced speed and too short a range.

The following Type VIIA U-boats entered service:

Numer burtowy Boat no.	*data wejścia do służby Commissioned*	*pierwszy dowódca First commander*	*producent Manufacturer*	*Numer burtowy Boat no.*	*data wejścia do służby Commissioned*	*pierwszy dowódca First commander*	*producent Manufacturer*
U 27	12.08.1936	Korvkpt. Ibbeken	Deschimag AG Weser, Bremen	U 32	05.04.1937	Kptlt. W. Lott	Deschimag AG Weser, Bremen
U 28	12.09.1936	Kptlt. Ambrosius	Deschimag AG Weser, Bremen	U 33	25.07.1936	Kptlt. Junker	Krupp Germaniawerft, Kiel
U 29	16.11.1936	Kptlt. Fischer	Deschimag AG Weser, Bremen	U 34	12.09.1936	Kptlt. Sobe	Krupp Germaniawerft, Kiel
U 30	08.10.1936	Kptlt. Cohausz	Deschimag AG Weser,Bremen	U 35	03.11.1936	Kptlt. Ewerth	Krupp Germaniawerft, Kiel
U 31	28.12.1936	Kptlt. Dau	Deschimag AG Weser,Bremen	U 36	16.12.1936	Kptlt. Michahelles	Krupp Germaniawerft, Kiel

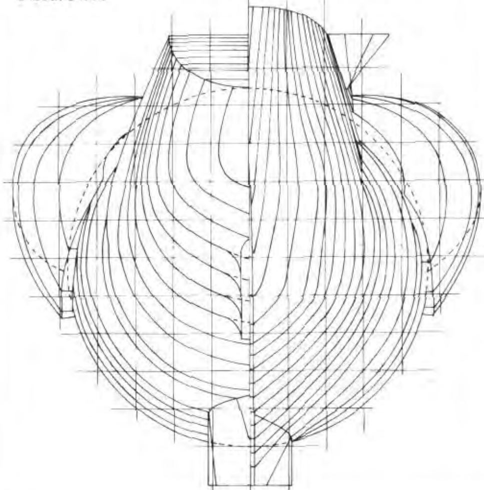


◀ Na pokładzie U-Boota typu VIIB. Widoczne są zgrubienia przewodów wentylacyjnych na kiosku zaraz za rysunkiem „prienowskiego" szarżującego byka / CAW

◀ *The Type VIIB U-boat's amidships area. Ventilation ducts are visible on the sail just behind Prien's charging bull emblem.* / CAW

Typ VIIB

W ocenie okrętu pomagały ciągłe ćwiczenia, które zarządzał i prowadził Dönitz, wykorzystując wszelkie możliwe, maksymalnie zbliżone do rzeczywistych warunki, których celem miało być nie tylko wychowywanie świetnych dowódców i zgranych załóg, ale i przetestowanie samego sprzętu. Wyniki takich prób oraz analiza wniosków dowódców i mechaników okrętowych oraz oficerów sztabowych doprowadziły ostatecznie do zaprojektowania nowej wersji okrętu typu VII — VIIB. Mimo że zasługę powstania typu VIIB Admiral Dönitz przypisuje głównemu mechanikowi flotylli Fregkpt. Thedsenowi, okręt ten był jednak wynikiem przemyśleń wielu ludzi. Zbyt duży promień cyr-



Linie teoretyczne kadłuba U-Boota typu VII B

Transverse sections of a Type VIIB U-boat's hull

Kreślił / *Drawing by* A. Łopatniuk

Skala 1 : 100 *scale*

Type VIIB

Constant exercises, ordered and led by Dönitz, simulated situations as close as possible to real combat. They were intended not only to train excellent skippers and fine-tuned crews but also to test the equipment and help to evaluate the boat's construction. The results of such trials, together with analyses of commanders', engineers' and staff officers' proposals, led eventually to the designing of a new version of the Type VII U-boat — namely the VIIB. Despite the fact that Dönitz attributed the credit for designing the VIIB to Fregkpt. (Ing) Otto Thedsen, Chief Engineer of the Flotilla, the design was the result of many men's work. The too large underwater turning radius was improved by fitting a second rudder, doubling the rudders' area, and placing both of them directly behind the propellers. This modification also allowed an increased number of torpedoes to be carried, which thus far had been considered insufficient. The aft torpedo tube was repositioned inside the pressure hull (where the steering engine had been placed on the 'A' model), which allowed it to be reloaded while submerged and also permitted another reload torpedo to be stowed under the floor of the same compartment. The vacant space between the pressure and outer hulls now served as a stowage space for two more torpedoes.

The boat's top speed had been increased by adding a supercharger for the diesel engines. To increase its range the whole vessel had been lengthened by two meters (6.6 feet), which accommodated larger fuel tanks. Since the increased range thanks to that modification would be still insufficient, other fuel tanks had been added inside the enlarged saddle tanks. To improve the vessel's stability, which would be affected by the new tanks, two compensation tanks had also been fitted inside the saddle tanks — one at each side — which resulted in reducedrocking while the sub was surfaced. The fuel tanks fitted inside the saddle tanks were self-regulating, which means that they had open



▲ U 52 prezentuje kiosk charakterystyczny dla wersji VIIB, z widocznymi na zewnątrz rurami systemu wentylacji. Istniało co najmniej kilka wariantów ułożenia tych rur, a także ich wielkości / CAW

▲ *U 52 presents the distinctive sail of the Type VIIB. The external pipes of the ventilation system are plainly visible. Several variants of those pipes were used. / CAW*

kulacji podwodnej poprawiono poprzez zamontowanie drugiej płetwy sterowej, podwajając tym samym powierzchnię sterów; zostały one umieszczone za śrubami napędowymi. Zmiana ta pozwoliła też usunąć inną wadę okrętu — zbyt mały zapas torped. W zwolnionym miejscu, zajmowanym dotychczas przez umieszczoną centralnie maszynę sterową, zamontowano rufową wyrzutnię torpedową. W ten sposób wyrzutnia dotąd znajdująca się w kadłubie lekkim przeszła do kadłuba sztywnego. Przemieszczenie wyrzutni pozwalało na jej przeładowanie pod wodą i przechowywanie zapasowej torpedy pod podłogą pomieszczenia rufowego. Zwolnioną przestrzeń między obydwoma kadłubami wykorzystano na zmagazynowanie dwóch dodatkowych torped.

Prędkość maksymalną okrętu podniesiono, dodając do silników Diesla sprężarkę doładowującą, a zasięg — przedłużając okręt o dwa metry, co zwiększyło zapas zabieranego paliwa dzięki powiększonym w ten sposób zbiornikom paliwowym. Ponieważ samo zwiększenie wymiarów zbiorników dało jeszcze niewiele, w powiększonej przestrzeni zbiorników siodłowych dodano kolejne zbiorniki bunkrowe. W ramach poprawiania stateczności, pogorszonej dodaniem owych zbiorników, umieszczono też w zbiornikach siodłowych dwa zbiorniki kompensacyjne, po jednym na każdej burcie, co zmniejszyło nadmierne kołysanie podczas pływania nawodnego. Umieszczone w zbiornikach siodłowych zbiorniki paliwowe były samoregulacyjne, co oznacza, że były one otwarte od dołu, dzięki czemu zużywane paliwo zastępowane było automatycznie przez wpływającą na jego miejsce od dołu wodę morską, paliwo bowiem jest lżejsze od wody. Wszelkie opisane tu zmiany spowodowały powiększenie i przedłużenie samych zbiorników siodłowych, co wraz z więk-

bottoms and the fuel used was automatically replaced by heavier seawater freely flowing in. All the changes described had caused an enlargement of the saddle tanks' dimensions, which — along with the increased length of the hulls — increased the U-boat's displacement by almost 120 tons.

The first of the new variant U-boats, U 45, built by the Krupp Germaniawerft in Kiel, was commissioned on June 25, 1938. Consecutive boats were built by the same shipyard as well as two others: Vulkan in Bremen and Flender-Werke in Lübeck.

The VIIB also had a double hull, with its pressure hull divided into three compartments. The boat was fitted with saddle tanks of similar construction to its predecessor, but of a rounder shape and stretching down almost to the keel. The 'B' variant also differed — as has been already mentioned — with the placement of its fifth torpedo tube, which was now fitted in the lower part of the hull below the waterline, eliminating the characteristic muzzle over the stern. The new variant was also larger, which determined her superiority. As has been mentioned, the VIIB's displacement was almost 120 tons more than that of the original Type VII (VIIA). The new submarine was also two meters (6.6 ft) longer (both pressure and external hulls had been lengthened). It had more powerful diesel engines, which allowed higher surface speeds. The enlargement of the ballast tanks resulted in faster diving times: the VIIA reached 200 meters (660 ft) in some 50 seconds, while the new 'B' variant could dive to that depth in only 30 seconds. There was also a significant difference in the amount of fuel carried. The VIIA took 67 tons of diesel fuel, while her successor could carry 108.3 tons, which increased her range by 1,500 nautical miles (surfaced range calculated for a speed of 10 knots).

szą długością okrętu zwiększyło jego wyporność o blisko 120 ton.

Pierwszy z okrętów tej wersji, U 45 zbudowany przez stocznię Krupp Germaniawerft w Kiel, wszedł do służby 25 czerwca 1938 roku. Produkcją kolejnych jednostek zajęły się też inne niemieckie stocznie — poza Kruppem U-Booty VIIB budowane były przez Vulkan z Bremen i Flender Werft z Lübeck.

VIIB był okrętem półtorakadłubowym, trzyprzedziałowym ze zbiornikami siodłowymi o konstrukcji podobnej do swojego poprzednika, ale pełniejszymi w obrysie i sięgającymi niemal kilu. VIIB odróżniał się też, jak już wspomniano, położeniem piątej rufowej wyrzutni torpedowej, którą w przeciwieństwie do typu A umieszczono pod kadłubem i tym samym ukryto pod wodą, znikła więc znad pokładu na rufie charakterystyczna dziura jej wylotu. Okręt był też większy i to decydowało o jego przewadze. Jak już wspomniano, wariant VIIB wypierał blisko 120 ton więcej niż poprzednik — typ VII (VIIA), był też o dwa metry dłuższy, i to zarówno jeśli chodzi o kadłub sztywny, jak i lekki. Posiadał silniki spalinowe o większej mocy, dzięki czemu osiągał większą prędkość nawodną. Zwiększenie zbiorników balastowych pozwoliło na wzrost szybkości zanurzenia. Typ VIIA schodził na głębokość do 200 metrów w ciągu około 50 sekund, ale VIIB potrafił „zatonąć" do tej samej głębokości już tylko w 30 sekund. Jeśli chodzi o ilość paliwa, to różnica była znaczna. Okręt typu VIIA zabierał 67 ton paliwa, a jego następca już 108,3 ton, co zwiększyło jego zasięg o półtora tysiąca mil morskich, licząc dla prędkości nawodnej 10 węzłów.

Taki postęp w przypadku okrętu podwodnego przeznaczonego do działań na oceanie był niezwykle znaczący. Nie poprawiono jednak wadliwie zaprojektowanej wentylacji, która pozostała w typie B taka sama jak na jego poprzedniku. Dukty powietrzne zastosowane w tym systemie były zbyt mało wydajne, zmuszając konstruktorów do doraźnego szukania innego rozwiązania. Ten mankament wyeliminowano w końcu przez zamontowanie na bokach kiosków, w większości na lewej ściance osłaniającej, chwytni zewnętrznych i kanałów wentylacyjnych doprowadzających powietrze do wentylatorów i dalej, do wnętrza okrętu. Rury te miały przeważnie przekrój prostokątny i biegły, kilkakrotnie się załamując, co z zewnątrz odróżniało typy A i B od ich następcy, typu VIIC. Dopiero bowiem w nim zdołano uporać się z tym problemem, stosując wbudowane wewnętrzne dukty wentylacyjne, widoczne z zewnątrz jako prostokątne otwory chronione kratkami umiejscowionymi z boku i w tylnych częściach osłon oraz wiatrochronów pomostu.

Dane taktyczno-techniczne wersji VIIB były następujące: wyporność nawodna — 753 t, podwodna — 857 t, zaś pełna (tzw. obrysu) — 1040 t. Długość kadłuba lekkiego to 66,5 m, a średnica 6,20 m, natomiast kadłub sztywny mierzył 48,80 m długości i miał średnicę 4,70 m. Wysokość liczona od stępki i linii wodnej w nawodnym położeniu okrętu wynosiła odpowiednio 9,5 m i 4,74 m. Okręt zanurzał się, osiągając w 30 sekund 200-metrową głębokość. Uzbrojenie tej wersji okrętu nie różniło się w niczym od typu VIIA — składało się również z czterech wyrzutni torpedowych dziobowych i jednej rufowej z zapasem torped podobnie rozmieszczonym, jak na poprzednim typie, ale w liczbie 14 sztuk. Mógł on zabierać też alternatywnie do

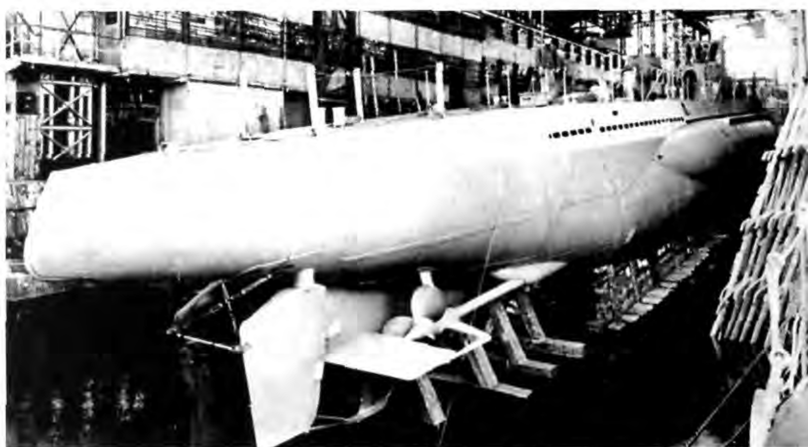
Such progress was very significant for an ocean-going submarine. However, the badly-designed ventilation system had not been improved and remained the same as on the 'A' variant. The efficiency of the air ducts used in the system was insufficient, which forced designers to find some provisional solution. The shortcoming was eventually eliminated by mounting additional pipes, which supplied the air for fans and then to the sub's interior, on the sail side (in most cases on the left). Those rectangular-section (not round) pipes were bent in several places and were a visual differentiation of variants 'A' and 'B' from their successor, the VIIC, as the 'C' version was the first one with an improved internal ventilation system. This was achieved by fitting it with internal ventilation ducts, which could be seen from outside only as rectangular drain-covered slots placed in the aft part of the bridge coaming.

The Type VIIB U-boat's technical and tactical data were as follows: displacement: surfaced — 753 t, submerged — 857 t, full — 1,040 t. External hull's length — 66.50 m (218.18 ft), its diameter — 6.20 m (20.34 ft). The pressure hull was 48.80 m (160.10 ft) long and had diameter of 4.70 m (15.42 ft). The boat could dive to 200 meters (660 feet) in 30 seconds. The 'B' variant's armament was very similar to that of the 'A' model — it consisted of four bow torpedo tubes and another one in the stern with the increased number of 14 torpedoes



▼ U 73 — inny U-Boot typu VIIB z dobrze widocznymi kanałami wentylacyjnymi po bokach kiosku. Na pierwszym planie widoczna jest armata kalibru 88 mm SK C/35 na lawecie Ubts.L. C/35, która stanowiła wyposażenie wszystkich „siódemek" / CAW

▼ *U 73 — another Type VIIB U-boat with plainly visible ventilation ducts on the sail's sides. In the foreground the 88 mm SK C/35 deck gun on the Ubts.L. C/35 carriage — the standard armament of all Type VIIs — can be seen. / CAW*



▲ U-Boot typu VIIB w budowie. Widoczne są innowacje wprowadzone w tej wersji: podwójny ster pionowy (kierunku). Rozwiązanie to nie tylko poprawiło manewrowość jednostki, ale też umożliwiło przesunięcie rufowej wyrzutni z kadłuba lekkiego do kadłuba sztywnego; jej wylot znajdował się między sterami / CAW

▲ *A Type VIIB U-boat under construction. The photograph shows the new elements introduced on this version of the boat: the twin rudders, which not only improved the vessel's maneuverability, but also allowed shifting the aft torpedo tube from the outer hull to the pressure hull — now its muzzle was placed between the rudders. / CAW*

◢ Inny U-Boot typu VIIB — U 83, operujący na Morzu Śródziemnym, w często spotykanym w tamtym rejonie kamuflażu w „kleksy". Okręt ten nie ma rozbudowanych kanałów wentylacyjnych na kiosku, jedynie pionowy przewód wystający poza obrys tylnej części kiosku, pod platformą działka, zaopatrzony w dwa otwory. O przynależności do wersji typu VII decydował układ sterów i położenie tylnej wyrzutni w kadłubie sztywnym / CAW

▶ *Another Type VIIB U-boat — U 83, operating in the Mediterranean, wearing the 'spots' camouflage often used in that area. This particular boat does not feature expanded ventilation ducts on the sail, it only has a vertical pipe with two holes protruding from the rear part of the sail, under the gun platform. The version of the boat however was decided by the rudder layout and the aft torpedo tube's placement. / CAW*

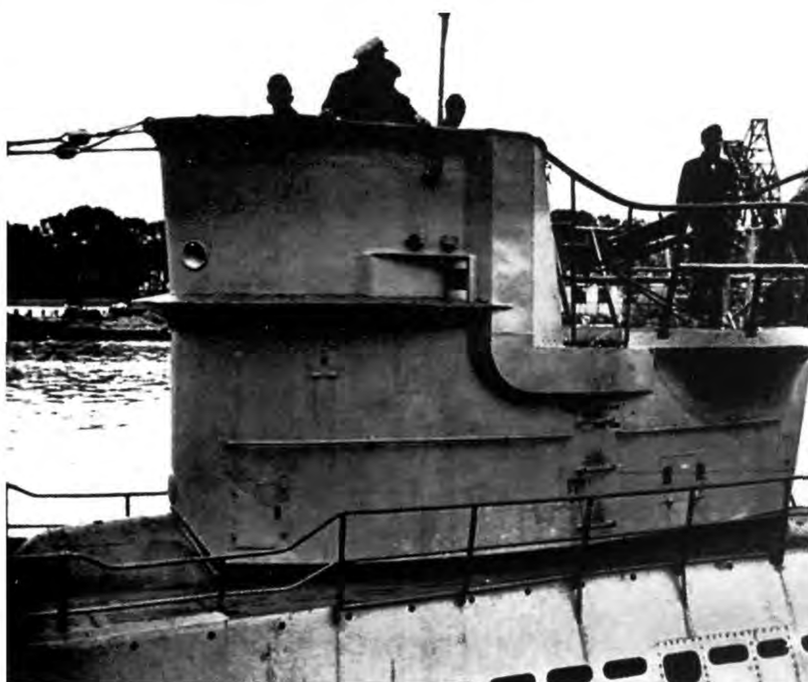
39 min. Jeśli chodzi jednak o broń artyleryjską, to liczba działek lżejszego kalibru montowana na tych okrętach zmieniała się zgodnie ze zmianami w poglądach i taktyce wojennej już w trakcie wojny. Zasadniczo jednak na uzbrojeniu tej wersji pozostawała znana nam już z poprzedniej wersji armata kalibru 88 mm SK C/35 oraz jedna „dwudziestka" C/30. W późniejszym okresie instalowano dwie „dwudziestki" albo jedną „trzydziestkę siódemkę". Zapas amunicji to 250 pocisków kalibru 88 mm, 1195 sztuk amunicji do armaty 37 mm lub 4380 naboi kalibru 20 mm. Okręt napędzały dwa silniki wysokoprężne, sześciocylindrowe, czterosuwowe z doładowaniem, firmy Germaniawerft typu F46 o maksymalnej mocy 1400 KM każdy, z możliwością uzyskania krótkotrwałej mocy 1600 KM. Maksymalna ilość obrotów to 470–490 obr./min. Silniki tego typu zamontowano na U 45–50, U 83, U 84, U 87, U 99, U 100 i U 102. Okręty U 51–55, U 73–76, U 85, U 88 oraz U 101 napędzane były silnikami typu MAN M6V40/46, także czterosuwowymi, sześciocylindrowymi z doładowaniem. Ich moc maksymalna sięgała 1160 KM przy maksymalnej ilości obrotów 470–485 na minutę. Napęd elektryczny realizowany był przez dwa motory firmy AEG typu GU 460/8–276 o mocy 375 KM każdy o maksymalnych obrotach 295 na minutę. Takie silniki zamontowano na U 47, U 48, U 50, U 53, U 55, U 83, U 84, U 87, U 101 i U 102. Dwa silniki elektryczne firmy BBC typu GGUB 720/8 o maksymalnej

carried in total. The sub could alternatively carry up to 39 mines. In terms of artillery armament however, the number of light caliber cannons changed through time, according to changes in tactics and outlook throughout the war. The basic artillery armament was still an 88 mm SK C/35 deck gun and one 20 mm C/30 cannon. In the later period either two 20 mm cannons or a single 37 mm cannon were installed. The boat carried 250 shells for the deck gun and 1,195 37 mm rounds or 4,380 20 mm rounds. The submarine was propelled by two F46 four-stroke, six-cylinders supercharged diesel engines designed by the Germaniawerft company. They had a maximum output of 1400 hp each, though a temporary emergency power of 1600 hp could be achieved; and maximum speed was 470–490 rpm. Such engines were installed on U 45–50, U 83, U 84, U 87, U 99, U 100 and U 102, while U 51–55, U 73–76, U 85, U 88 and U 101 were propelled by MAN M6V40/46 engines, which were also four-stroke, six-cylinder supercharged diesels. Their maximum output was 1160 hp at a maximum speed of 470–485 rpm. The electrical engine room of U 45, U 46, U 49, U 51, U 52, U 54, U 73–76, U 85, U 86, U 99 and U 100 was fitted with two BBC GGUB 720/8 electric motors of type of maximum output of 375 hp and speed of 295 rpm, while U 47, U 48, U 50, U 53, U 55, U 83, U 84, U 87, U 101 and U 102 had AEG GU 460/8–276 engines of the same power and speed. In terms of range there were differences between boats of this type: for those powered with MAN engines it was 9,400 nm at 10 knots, while for vessels with F46 engines it was 9,700 nm at the same speed. The fuel tanks' capacity also differed — the former group could carry 99.7 tons, the latter 108.3 tons of diesel oil. The VIIB subs reached a top speed of 17.2–17.8 knots on the surface and 8 knots while submerged. At a speed of 17.2 knots the range dropped to 3,850 nm. While submerged they could travel for 90 nm at a speed of 4 knots. Electrical energy for the electric engines was stored in two batteries consisting of 62 MAK 800 W AFA 270 cells with a total capacity of 7500 Ah, mounted in rubber containers (U 45–47, U 51), or AFA 33 MAL 800 W cells of 9160 Ah mounted without containers in the other boats. The crew consisted of four officers and 40 petty officers and seamen.



▶ Kiosk okrętu podwodnego U 33. Pomimo widocznych na burcie kiosku dodanych później zewnętrznych przewodów wentylacyjnych okręt należał do typu VIIA / CAW

▶ *The sail of U 33. Despite the additional external ventilation ducts visible on the sail's side, the boat belonged to Type VIIA. / CAW*



mocy 375 KM każdy i 295 obr./min. wykorzystano na U 45, U 46, U 49, U 51, U 52, U 54, U 73–76, U 85, U 86, U 99 i U 100. Jeśli chodzi o maksymalne zasięgi, to w obrębie typu istniały pewne różnice. I tak przy prędkości 10 węzłów U 45–50, U 83, U 84, U 87, U 99, U 100 i U 102 osiągały 9400 Mm, a U 51–55, U 73–76, U 85, U 86, U 101 — 9700 Mm. Mogły one zabrać na pokład 108,3 t paliwa, podczas gdy pozostałe tylko 99,7 t. Jednostki typu VIIB osiągały maksymalne prędkości 17,2–17,8 w. na powierzchni, a 8 w. pod wodą. Przy 17,2 w. zasięg okrętów spadał do 3850 Mm. W zanurzeniu U-Booty tej wersji, rozwijając prędkość 4 w., mogły przepłynąć 90 Mm. Jako źródło mocy do silników elektrycznych wykorzystywano zawsze dwie baterie akumulatorowe złożone z 62 ogniw MAK 800 W AFA 27 o pojemności 7500 Ah umieszczonych w pojemnikach gumowych (U 45–47, U 51) lub bez pojemników AFA 33 MAL 800 W o pojemności 9160 Ah. Ilość załogi obsadzającej te okręty to czterech oficerów oraz 40 podoficerów i marynarzy.

Do służby weszły następujące okręty typu VIIB: U 45, U 46, U 47, U 48, U 49, U 50, U 51, U 52, U 53, U 54 i U 55, wszystkie zbudowane w stoczni Krupp Germaniawerft, Kiel; U 73, U 74, U 75 i U 76 zbudowane przez Vulkan, Bremen; U 83, U 84, U 85, U 86 i U 87 zbudowane w Flender Werft, Lübeck; U 99, U 100, U 101 oraz U 102 zbudowane w Krupp Germaniawerft, Kiel.

The following submarines of Type VIIB were commissioned: U 45, U 46, U 47, U 48, U 49, U 50, U 51, U 52, U 53, U 54 and U 55 built in Bremer Vulkan; U 83, U 84, U 85, U 86 and U 87 built by Flender-Werke in Lübeck; U 99, U 100, U 101 and U 102 built by Krupp Germaniawerft in Kiel.

▼ U 46 wracający z patrolu z uszkodzonym kioskiem. Okręt ten mimo braku widocznych kanałów wentylacyjnych na kiosku należał do typu VIIB — posiadał podwójny ster i rufową wyrzutnie torpedową w kadłubie sztywnym / CAW

▼ *U 46 on its way back from patrol with its sail damaged. This boat lacked external ventilation ducts, however it belonged to Type VIIB, since it had the twin rudders and its aft torpedo tube in the pressure hull. / CAW*



Typ VIIC

W dniu 2 listopada 1940 roku wchodzący do służby U 69 zapoczątkował największą w dziejach budownictwa okrętów podwodnych serię jednostek — U-Bootów typu VIIC. Po raz pierwszy zmiany dokonane w projekcie nowej wersji nie miały na celu eliminacji zauważonych wad jednostki, ale zrobienie miejsca na zamontowanie nowego wyposażenia elektronicznego. Dowództwo Kriegsmarine było bowiem z U-Boota typu VIIB zupełnie zadowolone i gdyby nie konieczność wprowadzenia nowoczesnego systemu podsłuchowego i znalezienia na niego miejsca, nic by w tej wersji nie zmieniano. Na „starych" okrętach po prostu nie było gdzie „upchnąć" aparatury aktywnego urządzenia sonarowego typu S-Gerät (Such Gerät — urządzenie poszukujące), służącego do wykrywania celów i min

▼ Okręt podwodny typu VIIC w widoku od dziobu na pochylni / CAW

▼ *The bow of a Type VIIC submarine on the slipway.* / CAW

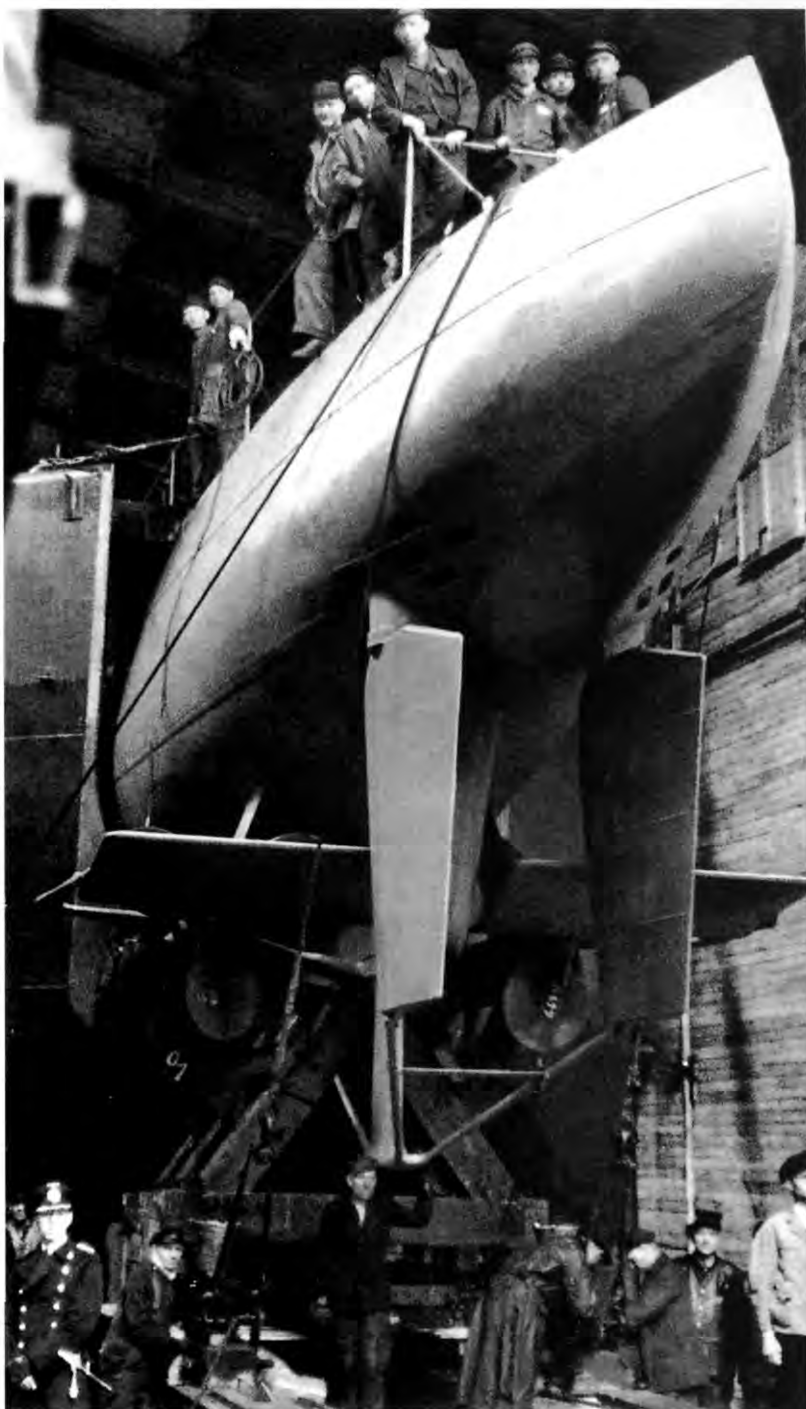


Type VIIC

On November 2, 1940, with the commissioning of U 69, the longest series of submarines in history entered service. These were the Type VIIC U-boats. For the first time the changes introduced in a new version were aimed not to eliminate any observed shortcomings in the boat but to create space for mounting new electronic equipment. The Kriegsmarine's command was completely satisfied with the VIIB design, and only the necessity to introduce new, modern hydrophones (which demanded more space) forced the designers to develop a new variant. In the 'B' variant's hull there was simply no room for the new devices: active sonar *S-Gerät* (*Such Gerät* — seeking device), which allowed detection of both targets and mines. The space for the device was obtained only by adding a new hull section and an additional frame in the middle part of the control room, which increased overall boat length by 60 centimeters (24 inches). Side effects of this operation were: enlarging the cramped conning tower placed directly above, by 30 centimeters (11.8 in) in length and 6 (2.4 in) centimeters in width, and lengthening a fuel tank situated below the control room, which allowed an additional 5.4 cubical meters (264 US gallons) of fuel to be carried. The saddle tanks were also lengthened in the process. The designers were able to put two quick-dive tanks inside, one at each side. In additional the submarine received a modernized filtering system, which decreased lubrication oil consumption, and a new Junkers air compressor driven by the diesel engine, which allowed electrical energy to be conserved (thus far the compressor had been powered by an electric motor). The Type VIIC U-boat was of larger dimensions and displacement and was superior to her predecessors in terms of diving speed. However, since the change of dimensions was not accompanied by increasing the engines' output, both top speed and range dropped. Nevertheless this model became the standard submarine of the German navy and a main actor in the Battle of the Atlantic.

The Type VIIC's displacements were: 769 t (surfaced), 871 t (submerged) and 1,070 t (total). The pressure hull was 50.50 /49.40/ m (165.68 /162.07/ ft) long and 4.70 m (15.42 ft) wide, while the dimensions of the external hull were 66.50 m /62.10 m/ (218.18 ft /203.74 ft/) and 6,20 m (20.34 ft) respectively. The submarine's height (measured from the keel to the top of the sail) was 9.60 m (31.50 ft), and her draught — 4.74 m (15.55 ft). The boat had an exceptional diving speed — she could dive to 150–165 meters (some 500 feet) in a mere 30 seconds. Although the maximum operational depth was set at 280 meters (920 feet), in fact she could dive even deeper without being crushed by the water pressure.

In terms of artillery armament it was — just as on other variants — varied by many factors, mainly due to actual tactical trends. The main deck gun remained unchanged — an 88 mm SK 35 gun with 250 shells. The lighter artillery could consist of 20 or 37 mm cannons in several combinations. In the first case — when only 20 mm guns were used — it could be either one or two guns. When the 37 mm was fitted it was usually a single gun. Apart from the 88 mm shells, 1,195 37 mm rounds and 4,380 20 mm rounds could be carried. The torpedo armament was also the same as on the VIIB:



▶ Inny widok U-Boota typu VIIC na pochylni, tym razem od strony rufy. Widoczne są stery (poziomy — głębokości i podwójny pionowy — kierunku) oraz zamknięta rufowa wyrzutnia torpedowa. Obecność oficerów w galowych mundurach sugeruje, że są to przygotowania do wodowania jednostki / CAW

▶ *Another shot of a Type VIIC U-boat on the slipway, this time as seen from the stern. The rudders and planes, as well as the aft torpedo tube's door, are plainly visible. The presence of officers wearing ceremonial uniforms suggests that the submarine is being prepared for launching. / CAW*

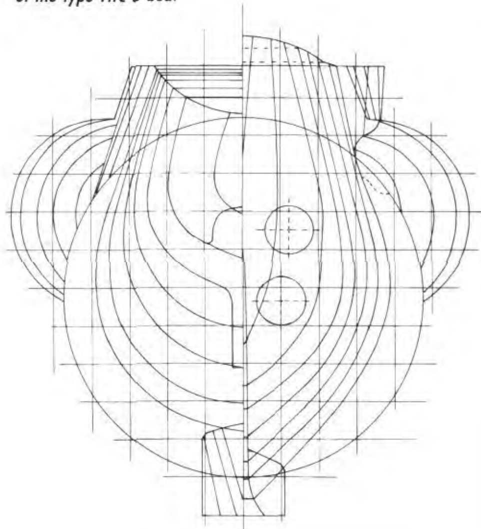
morskich. Miejsce na S-Gerät uzyskano przez dodanie jednej wręgi na wysokości środka centrali, przedłużając tym samym długość okrętu o 60 cm. Przedłużenie kadłuba, jako efekt uboczny, dało możliwość powiększenia umieszczonego nad centralą ciasnego dotąd kiosku o 30 cm na długość i 6 cm na szerokość oraz przedłużenia umieszczonego pod nią zbiornika paliwowego, uzyskując w ten sposób miejsce na dodatkowe 5,4 m^3 bunkru. Przedłużenie kadłuba zwiększyło również zamontowane na jego burtach zbiorniki siodłowe. W uzyskanej w nich przestrzeni projektanci umieścili dwa dodatkowe zbiorniki szybkiego zanurzania, po jednym na każdej burcie. Przy okazji tych zmian okręt otrzymał zmodernizowany, zmniejszający zużycie oleju smarnego system filtrowania i nową sprężarkę powietrza Junkersa napędzaną przez silnik spalinowy, a nie jak dotychczas elektrycznie, co oszczędzało energię elektryczną. U-Boot typu VII C był większy, miał większą wyporność oraz górował nad poprzednikami szybkością zanurzenia; ale ponieważ zmiana wymiarów nie pociągnęła za sobą zwiększenia mocy napędu, pogorszyły się jego zasięg i prędkość. Stał się on jednak standardowym wyposażeniem niemieckiej floty podwodnej i głównym uczestnikiem Bitwy o Atlantyk.

Okręty typu VIIC wypierały w położeniu nawodnym 769 t, w podwodnym 871 t, a całkowita wyporność obrysu równała się 1070 t. Długość kadłuba sztywnego wynosiła 50,5 (49,40) m, a szerokość 4,70 m, zaś kadłuba lekkiego odpowiednio 66,5 (62,1) m i 6,20 m. Wysokość okrętu mierzona od stępki do szczytu kiosku wynosiła 9,60 m, a od linii wodnej 4,74 m. Szybkość zanurzenia U-Boota VIIC była wyjątkowa — okręt zdolny był do osiągnięcia głębokości 150–165 m w ciągu 30 s. Mimo że maksymalna głębokość, do której wolno było jednostkę zanurzyć wynosiła 280 m, w rzeczywistości kadłub okrętu zdolny był do wytrzymania ciśnienia wody na znacznie większych głębokościach.

Jeśli chodzi o uzbrojenie artyleryjskie, to podobnie jak w przypadku U-Bootów starszych wariantów było ono zmienne i zależało od wielu czynników, a przede wszystkim od aktualnych trendów panujących w taktyce. Zasadniczym działem stosowanym w tej podklasie pozostała armata 88 mm SK 35 z zapasem 250 pocisków. Jeśli chodzi o artylerię lżejszą, to okręty te wyposażane były w armaty 20 mm i 37 mm w różnych kombinacjach. W pierwszym przypadku — przy zastosowaniu artylerii kalibru 20 mm — mogło to być jedno lub dwa działka, w drugim — przy kalibrze 37 mm — zazwyczaj jedno pojedyncze. Oprócz pocisków 88 mm brano na pokład okrętu 1195 nabojów 37 mm i 4380 do armaty 20 mm. Uzbrojenie torpedowe nie zmieniło się: były to cztery wyrzutnie 535 mm umieszczone na dziobie i jedna na rufie z zapasem 14 torped lub 26 min TMA albo 39 TMB.

four bow and one aft 535 mm torpedo tubes with 14 torpedoes or 36 TMA mines or 39 TMB mines.

The subs were propelled by two diesel engine types: MAN or Germaniawerft F 46 (both types of similar performance) and electrical motors designed by AEG, BBC and SSW companies. Six-cylinder, four-stroke supercharged MAN MV 40/46 diesels were fitted into U 79–82, U 90 and U 132–136. A single MAN engine had an output of 1,160 hp at 470–485 rpm. The remaining Type VIIC U-boats were propelled by Germaniawerft-made engines. These type F46 diesels, also four-stroke and six-cylinder with supercharger, had a maximum output of 1,400 hp at 470–490 rpm and were able to achieve temporary emergency power of 1,600 hp. The ranges of all those boats, however similar, differed slightly and depended on the type of engine installed. Two MANs provided 8,850 nautical miles of range at



▼ U-Boot typu VIIC na pochylni w stoczni. Widoczne są otwarte pokrywy wyrzutni torpedowych / ADM

▼ *A Type VIIC U-boat on the slipway in a shipyard. Note the open torpedo tube doors. / ADM*

a speed oft 10 knots and 3,450 miles at 17 knots, while two F46 diesels gave 8,500 nm at 10 knots and 3,250 nm at 17 knots. While submerged (without snorkel) the boats were propelled by two AEG GU 460/8–276 engines of 375 hp at 295 rpm, BBC GG UB 720/8 motors (375 hp at 295 rpm), SSW GO 343/38–8 (375 hp at 295 rpm) or GL RP 137/c. The AEG motors were installed on U 69–72, U 89, U 93–98, U 201–212, U 221–232, U 235–291, U 331–348, U 351–374, U 431–450, U 731–750, U 1051–1058 and U 1191–1210. U 77–82, U 88, U 90–92, U 132–136, U 401, 451, U 452, U 551–650, U 751, U 821, U 822, U 825, U 826 and U 951–994 had two BBC engines, while U 301–316, U 375–400, U 701–722, U 752–782, U 1131 and U 1132 had motors manufactured by the Gable Lahmeyer und Co. factories — GL RP 137/c. Siemens Shuckert Werke provided GO 343/38–8 motors for U 349, U 350, U 402–430, U 453–458, U 465–486, U 651–686, U 901–908, U 921–928, U 1101, U 1102, U 1161 and U 1162.

The energy for the electric engines was stored in two batteries of 62 AFA 33 MAL 800 E cells with a total capacity of 9,160 Ah, weight 61,996 kg (136,678 lbs) and approximate time of discharging 20 hours. Each cell's dimensions were: length 478 mm (18.81 in), width 381 mm (15.00 in), height 1,123 mm (44.21 in). The electric drive allowed a top speed of 7.6 knots while submerged; diesel engines propelled the boat at a maximum of 17–17.7 knots. Ranges of the sub sailing on electric propulsion were as follows: 80 nm at 4 knots and 130 nm at 2 knots. Total fuel capacity was 105.3–113.5 tons of diesel oil. The crew consisted of the



◀ U-Boot typu VIIC zatapiany w operacji Deadlight przez ekipę pirotechniczną z polskiego eskortowca ORP *Ślązak* / MMW

◀ *A Type VIIC U-boat is being sunk by the explosives team of the Polish destroyer escort ORP Ślązak in the course of Operation Deadlight. / MMW*

▼ Maksymalnie odciążony U-Boot typu VIIC w jednym ze schronów na francuskim wybrzeżu. Dobrze widoczne są otwory przelewowe kadłuba lekkiego / CAW

▼ *An almost unloaded Type VIIC U-boat rides very high in the water in one of the shelters on the French coast. The spillway holes slits of the light hull are clearly well visible. / CAW*



Do napędu zastosowano dwa typy silników spalinowych — MAN i Germania Werft F 46 oraz motory elektryczne firm AEG, BBC i SSW, przy czym oba typy silników zapewniały okrętom porównywalne osiągi. Silniki wysokoprężne firmy MAN, sześciocylindrowe, czterosuwowe z turbodoładowaniem, typu MV 40/46 wbudowano w U 79–82, U 90 i U 132–136. Każdy z dwóch MAN-ów zapewniał moc 1160 KM przy maksymalnych obrotach 470–485 na minutę. Pozostałe U-Booty wersji VIIC wyposażono w silniki budowane przez Germaniawerft. Te jednostki napędowe, typu F 46, również czterosuwowe i sześciocylindrowe z doładowaniem, miały moc 1400 KM każdy, a na krótko mogły osiągnąć 1600 KM. Obroty maksymalne to 470–490 na minutę. Zasięgi U-Bootów, choć zbliżone, różniły się nieznacznie i zależały od zamontowanych silników — dwa MAN-y przy prędkości równej 10 węzłów zapewniały okrętowi zasięg 8850 Mm i 3450 Mm przy 17 węzłach. Natomiast dwa diesle GW typu F 46 przy 10 węzłach dawały 8500 Mm i 3250 Mm przy 17 węzłach. W zanurzeniu używano (płynąc bez chrap) albo dwóch silników elektrycznych firmy AEG typu GU 460/8–276 o mocy 375 KM i o maksymalnie 295 obr./min., albo motorów wytwarzanych przez BBC GG UB 720/8 (295 obr./min. i moc 375 KM), albo SSW typu GO 343/38–8 (375 KM i 295 obr./min.), czy wreszcie GL RP 137/c. W silniki firmy AEG wyposażono następujące U-Booty: U 69–72, U 89, U 93–98, U 201–212, U 221–232, U 235–291, U 331–348, U 351–374, U 431–450, U 731–750, U 1051–1058, U 1191–1210. Na U-Bootach o numerach U 77–82, U 88, U 90–92, U 132–136, U 401, U 451, U 452, U 551–650, U 751, U 821, U 822, U 825, U 826 i U 951–994 zainstalowano po dwa silniki BBC, zaś na U 301–316, U 375–400, U 701–722, U 752–782, U 1131 i U 1132 motory z fabryk Gable Lahmeyer und Co. — GL RP 137/c. Siemiens Schuckert Werke wyposażył



▲ U 471 typu VIIC, jeden z wielu okrętów określanych jako Kampfboot z racji zamontowanego na nich wzmocnionego uzbrojenia przeciwlotniczego / CAW

▲ *U 471, a Type VIIC, one of the numerous boats described as 'Kampfboote' thanks to their strengthened antiaircraft armament. / CAW*

commander, two watch officers, a chief engineer and 40 petty officers and seamen.

The Type VIIC U-boats were built in the following *shipyards:*

- Vulkan Bremen, Vegesack: U 77–82, U 132–136, U 251–300, U 1271–1279, U 1280–1300
- Flender Werft, Lübeck: U 88–92, U 301–330, U 903–904, U 1331–1400
- Nordsee-Werke, Emden: U 331–350, U 1101–1130
- Flensburger Schiffbau Ges: U 351–370, U 1301–1330
- Howaldtswerke, Kiel: U 371–400, U 1131–1160
- Danziger Werft, Danzig: U 401–430, U 1161–1190, U 1801–1900
- Schichau Werft, Danzig: U 431–450, U 731–750, U 825–840, U 1191–1220, U 2301–2320

▼ Inny przykład Kampfboota — U-Boot typu VIIC ze zdemontowanym uzbrojeniem oczekuje na zatopienie w operacji Deadlight po zakończeniu wojny / MMW

▼ *Another Kampfboot — a Type VIIC U-boat stripped of all armament waits to be sunk in Operation Deadlight after the end of World War II. / MMW*



◀ Zdjęcie przedstawia U 673 typu VIIC. Zwraca uwagę inny kiosk okrętu ze wzmocnionym uzbrojeniem przeciwlotniczym, tzw. Flak U-boot — Turm IV. Na dobudowanym przednim pomoście zainstalowano podwójne działko 2 cm 38MII. Duża „dobudówka" w górnej części kiosku mieściła antenę radaru FuMo 30 / CAW

◀ *This photograph shows U 673, a Type VIIC. Note the altered sail with strengthened antiaircraft armament, the so-called Flak U-boot-Turm IV. There is a twin 2 cm 38MII cannon installed on the additional platform attached to the front of the sail. The large 'outbuilding' in the sails top contained the FuMO 30 radar antenna. / CAW*

w swoje jednostki napędowe typu GO 343/38–8 następujące okręty: U 349, U 350, U 402–430, U 453–458, U 465–486, U 651–686, U 901–908, U 921–928, U 1101, U 1102, U 1161 oraz U 1162.

Źródłem zasilania silników elektrycznych były dwie baterie akumulatorów złożonych z 62 ogniw AFA 33 MAL 800 E o pojemności 9160 Ah i masie 61.996 kg oraz przybliżonym czasie rozładowania równym 20 godzinom. Wymiary każdego z ogniw to 478 mm długości, 381 mm szerokości i 1123 mm wysokości. Napęd elektryczny pozwalał na osiągnięcie prędkości równej 7,6 węzła w zanurzeniu, spalinowy zaś 17–17,7 węzła. Zasięgi okrętów płynących pod wodą na silnikach elektrycznych kształtowały się następująco — 80 Mm przy prędkości 4 węzłów i 130 Mm przy 2 węzłach. Zapas bunkru brany na pokład wynosił 105,3–113,5 t oleju napędowego. Załoga składała się z dowódcy, pierwszego i drugiego oficera wachtowego, oficera mechanika oraz 40 podoficerów i marynarzy.

Okręty VIIC budowano w następujących stoczniach:

- Vulkan Bremen, Vegesack: U 77–82, U 132–136, U 251–300, U 1271–1279, U 1280–1300
- Flender Werft, Lübeck: U 88–92, U 301–330, U 903–904, U 1331–1400
- Nordsee–Werke, Emden: U 331–350, U 1101–1130
- Flensburger Schiffbau Ges: U 351–370, U 1301–1330
- Howaldtswerke, Kiel: U 371–400, U 1131–1160
- Danziger Werft, Danzig: U 401–430, U 1161–1190, U 1801–1900
- Schichau Werft, Danzig: U 431–450, U 731–750, U 825–840, U 1191–1220, U 2301–2320
- Deutsche Werke, Kiel: U 451–458, U 465–486
- Blohm und Voss, Hamburg: U 551–650, U 951–1050, U 1401–1404, U 1417–1500
- Howaldtswerke, Hamburg: U 651–700, U 2001–2100
- Stülcken, Hamburg: U 701–730, U 905–920
- Kriegsmarine-Werft, Wilhelmshaven: U 751–790, U 1901–2000

▼ Czujniki antenowe radaru Fumo 29 firmy GEMA, rozmieszczone na kiosku U 231 — U-Boota typu VIIC / CAW

▼ *The antennas of the FuMO 29 radar, made by the GEMA company, fitted on the sail of U 231, a Type VIIC U-boat. / CAW*





▲ U-Booty typu VII C/41, już bez dział kalibru 88 mm. U schyłku wojny U-Booty miały niewiele szans na wykorzystanie działa i wolały pozostawać w ukryciu, stosując swoją podstawową broń: torpedy. Od prawej widoczne są U 1109, U 1058, U 278 i U 901 / CAW

▲ *Type VIIC/41 U-boats already without their 88 mm deck guns. Towards the end of war the U-boats had not had many opportunities to use their main artillery and instead attacked with their primary weapon — torpedoes, staying concealed themselves. From the right there are U 1109, U 1058, U 278 and U 901. / CAW*

- Oder Werke, Stettin: U 821–824
- Vulkan Werke, Stettin: U 901 i U 902
- Neptun Werft, Rostock: U 921–950

Typ VIIC/41

Zmiany warunków walki stopniowo doprowadziły do zaprojektowania następnych trzech wariantów okrętu typu VII C znanych jako typy VIIC/41, VIIC/42 i VIIC/43. Tylko pierwszy podtyp miał zostać wdrożony do budowy i to w niewielkiej ilości egzemplarzy, natomiast pozostałe nigdy nie doczekały się realizacji.

Przystąpienie USA do wojny stworzyło U-Bootom nowe łowiska pod wybrzeżami amerykańskimi, których słaba ochrona, jak również beztroska dowództwa amerykańskiego pozwoliły na zadanie żegludze alianckiej bolesnych ciosów. Okres ten w historii U-Bootwaffe zapisał się jako „drugie szczęśliwe czasy". Mimo sukcesów na zachodnim Atlantyku dowództwo niemieckie nie mogło nie zauważyć faktu, że obrona aliancka na zasadniczym teatrze wojny, Oceanie Atlantyckim, stawała się coraz bardziej efektywna. Wnikliwa analiza sytuacji taktycznej wykazała, że U-Booty potrzebowały do prowadzenia walki większej szybkości nawodnej (około 22 węzłów) i zdolności głębszego zanurzania, sięgającego 300 metrów. W rezultacie tych badań zaprojektowano podtyp VIIC/41. Głównym założeniem projektu było przeprowadzenie takich zmian, które zamykałyby się w normalnej wersji VIIC i nie

- Deutsche Werke, Kiel: U 451–458, U 465–486
- Blohm und Voss, Hamburg: U 551–650, U 951–1050, U 1401–1404, U 1417–1500
- Howaldtswerke, Hamburg: U 651–700, U 2001–2100
- Stülcken, Hamburg: U 701–730, U 905–920
- Kriegsmarine-Werft, Wilhelmshaven: U 751–790, U 1901–2000
- Oder Werke, Stettin: U 821–824
- Vulkan Werke, Stettin: U 901 and U 902
- Neptun Werft, Rostock: U 921–950

Type VIIC/41

The changes in warfare conditions led to the designing of another three variants of the Type VIIC submarine, known as types VIIC/41, VIIC/42 and VIIC/43. Only the first mentioned subversion was series-produced in limited numbers, the others were not built at all.

The United States' entry into the war created new hunting-grounds for the U-boats off American coast. Weak protection of those waters, along with the lightheartedness of the American command, allowed the Germans to strike a painful blow at Allied shipping. This period is known in the U-bootwaffe's history as the 'Happy Days' (in fact the second period so-called). However, despite successes in the Western Atlantic, the German command had to notice that Allied defenses in the primary theater of war, the Atlantic, were be-

zakłócałyby już wdrożonego cyklu produkcyjnego. Cel ten osiągnięto przez zastąpienie niektórych elementów starego wyposażenia nowym, o znacznie zmniejszonych gabarytach, oszczędzając w ten sposób na masie okrętu. Zyskane tym sposobem 11,5 tony postanowiono wykorzystać na wprowadzenie do budowy okrętów grubszej stali, poszerzając ścianki kadłuba z 18 mm do 21 mm. Zmieniona w ten sposób wytrzymałość kadłuba zwiększyła głębokość zanurzenia okrętu ze 150 do 180 m, a maksymalna teoretyczna głębokość krytyczna sięgnęła 300 m w porównaniu do 250 m w przypadku poprzednich wersji. By zmniejszyć opory, zmieniono także dziób okrętu, przedłużając go o 13 cm i tworząc tak zwany „dziób atlantycki". Wprowadzenie do budowy tego podtypu nie miało stanowić żadnej rewolucji. Stoczniom, które już budowały „siódemki" polecono po prostu przekonstruować je do nowego standardu i użyć nowego materiału. Dane taktyczno-techniczne, poza długością jednostki, która wzrosła o 10 cm, pozostały dokładnie takie same jak okrętów typu VIIC. Mimo to pierwsze egzemplarze tego podtypu zaczęły wchodzić do służby dopiero w 1943 roku.

Osiągnięte tym sposobem rezultaty zachęciły dowództwo Kriegsmarine do dalszych ulepszeń. Tym razem jednak, by osiągnąć większą szybkość i głębokość zanurzenia U-Boota, zdecydowano się na zmianę jego parametrów. Przede wszystkim postanowiono zastosować nową, dwustopniową sprężarkę doładowującą. Urządzenie to, w połączeniu ze zwiększeniem maksymalnych obrotów, spowodowałoby wzrost mocy pojedynczego silnika do 2200 KM. Jego zastosowanie zmusiłoby jednak konstruktorów do przedłużenia maszynowni o 80 cm; z drugiej strony zyskano by dodatkowe 1,6 węzła do maksymalnej prędkości okrętu. Zasięg jednostki miały poprawić większe zbiorniki paliwowe — zewnętrzne, umieszczone w poszerzonych o 35 cm zbiornikach siodłowych i wewnętrzne, w kadłubie sztywnym, o większej o 30 cm średnicy. Wskutek wyżej wspomnianych zmian i użycia specjalnej stali pancernej „wotan", pogrubiającej ścianki okrętu do 28 mm, masa okrętu wzrosła o około 68 ton. Teoretyczne głębokości zanurzenia U-Boota były teraz doskonałe: normalna

coming more and more effective. Thorough analysis of the tactical situation indicated that U-boats needed greater surfaced speed (some 22 knots) and deeper allowable operational depth, reaching 300 meters, to effectively carry out their operations. As a result of that research the new sub version — the VIIC/41 — was designed. The basic presupposition of this design was to introduce modifications which would fit in the VIIC's layout, thus not disturbing the mass-production process which had already been established. This objective was achieved by replacing some old equipment with new models which were much smaller, thus allowing the entire boat's weight to be reduced. It had been decided to use the 11.5 tons saved in this way to introduce new, thicker steel in the hull's construction — 21 mm (0.83 in) instead of the previous 18 mm (0.71 in). This changed the hull's strength, allowing a greater operating depth (increased from 150 to 180 meters — 490 to 590 feet). The crushing depth also increased to 300 meters — 985 feet (for a production VIIC — 250 m — 820 ft). To decrease drag the bow was also redesigned — lengthening it by 13 centimeters to create the so-called 'Atlantic bow'. Introducing this sub-variant into production lines was not to be a revolution. The shipyards which had been already producing the Type VII boats were simply ordered to modify them to a new standard and use new materials. Technical data, except for the boat's overall length which was 10 cm (0.33 ft) more, remained exactly the same as they were on the Type VIIC. Nevertheless, the first such boats only entered service in 1943.

The results achieved by these modifications encouraged the Kriegsmarine command to introduce further modifications. This time, to achieve a better top speed and improve the U-boat's diving characteristics, it was decided to change its parameters. First of all, a new two-stage supercharger was to be used. This device, combined with an increase in the engines' rpm speeds, would result in increasing a single engine's output up to 2,200 hp. However, to do that the designers would be forced to lengthen the whole engine room by 80 centimeters. On the other hand, top speed would in-

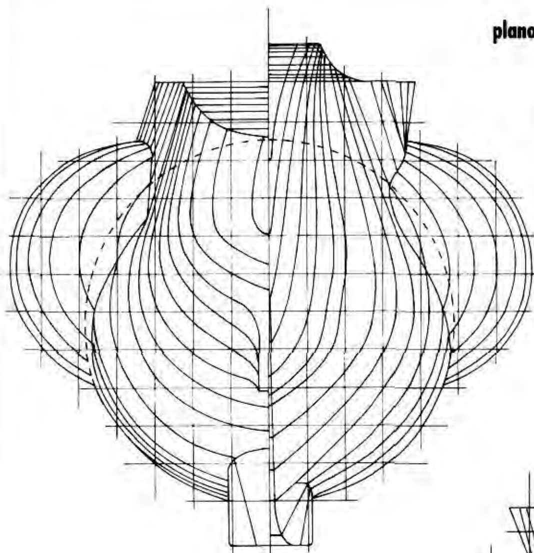


◀ Późne U-Booty typów VIIC i VIIC/41 wyposażano w stację hydrolokacyjną GHG. Umieszczano ją w dziobowej części okrętu, pod wyrzutniami torpedowymi, tak jak tę widoczną na U 1105

◀ *Late Type VIIC and VIIC/41 U-boats were fitted with the GHG sound detector. It was fitted under the submarine's bow, below the torpedo tubes, just like this one visible on U 1105's hull.*

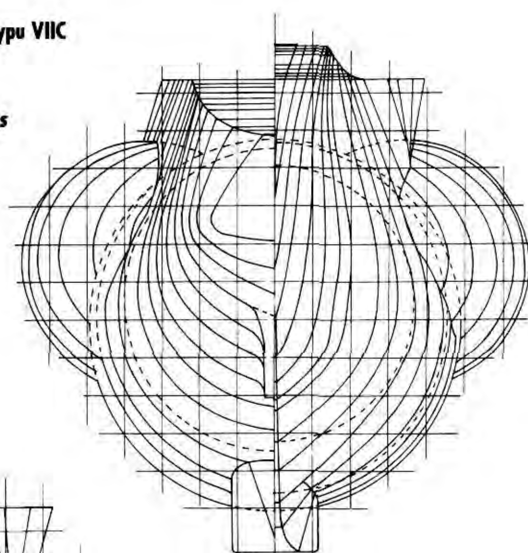
Linie teoretyczne planowanych wersji rozwojowych typu VIIC

Transverse sections of planned Type VIIC variants



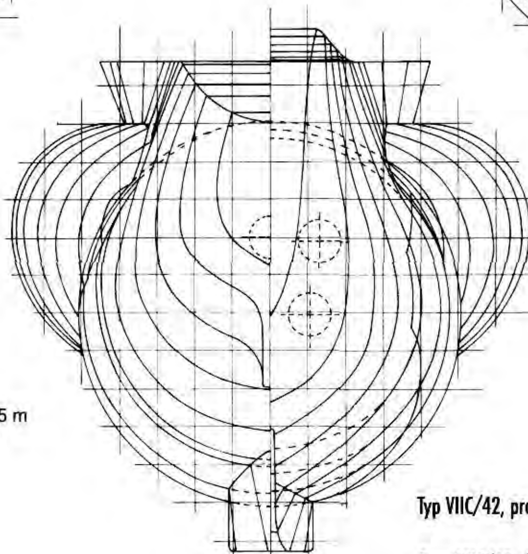
Typ VIIC/42A, projekt z 9 października 1942 roku

Type VIIC/42A, design of October 9, 1942



Typ VIIC/42B, drugi projekt z października 1942 roku

Type VIIC/42B, another design of October 1942



Typ VIIC/42, projekt z kwietnia 1943 roku

Type VIIC/42, design of April 1943

0 1 2 3 4 5 m

Kreślił / *Drawing by* A. Łopatniuk
Skala 1 : 100 *scale*

głębokość równała się 300 m, a maksymalna — 500 m. Dane okrętu, który zapisał się jako podtyp VIIC/42 kształtować się miały następująco:

- wyporność:
  - nawodna 999 t
  - podwodna 1050 t
  - obrysu 1369 t
- długość kadłuba:
  - lekkiego 67,3 m
  - sztywnego 53,0 m
- średnica kadłuba:
  - lekkiego 6,8 m
  - sztywnego 5,0 m
- wysokość
  - od kilu 9,0 m
  - linii wodnej 5,0 m
- moc:
  - z napędem spalinowym 2700 KM
  - na silnikach elektrycznych 750 KM
- prędkość:
  - na powierzchni 16,7 w. (18,6 w.?)
  - zanurzeniu 7,6 w.
- zasięg / przy prędkości:
  - nawodny 10.000 Mm / 12 w.
  - podwodny 80 Mm / 4 w.
- zanurzenie 280 m / 30 s
  - maksymalne 400 m
  - niszczące 500 m

crease by an extra 1.6 knots. The submarine's range was to be increased by larger fuel tanks — external, fitted into saddle tanks widened by 35 centimeters — 1.15 feet, and internal inside the pressure hull whose diameter increased by 30 centimeters. With all these modifications, together with using special armor 'Wotan' steel which increased hull thickness up to 28 mm (1.10 in), the sub's overall weight was increased by some 68 tons. The U-boat's theoretical diving depths were now excellent: operational depth was 300 meters (985 ft) and crushing — 500 meters (1640 ft). Technical data of the boat, designated Type VIIC/42 was as follows:

- Displacement:
  - surfaced 999 t
  - submerged 1,050 t
  - total 1,369 t
- Length:
  - external hull 67.3 m 220.8 ft
  - pressure hull 53.0 m 173.9 ft
- Height 9.0 m 29.5 ft
- Draught 5.0 m 16.4 ft
- Engines' output:
  - diesel 2,700 hp
  - electric 750 hp
- Top speed:
  - surfaced 16.7 kts (18.6 kts also possible)
  - submerged 7.6 kts

• paliwo	180 t
• uzbrojenie:	
– na dziobie	4 wyrzutnie torped
– na rufie	1 wyrzutnia torped
• zapas torped	14 sztuk lub 26 min TMA lub 39 min TMB
• uzbrojenie artyleryjskie	jedna armata 88 mm (250 pocisków) jedna armata 37 mm (1195 pocisków) cztery armaty 20 mm (12.000 pocisków)

Okręt napędzać miały dwa silniki wysokoprężne, czterosuwowe, sześciocylindrowe MAN MGV 40/46 z doładowaniem, o mocy 2200 KM każdy i maksymalnych obrotach 530 na minutę. Pod wodą rolę napędu przejąć miały z kolei dwa silniki elektryczne o mocy 375 KM każdy, zasilane z baterii akumulatorów liczącej 62 ogniwa typu AFA 33 MAL 800 W o pojemności 9160 Ah i łącznej masie 61.996 kg. Okręt, jak zresztą wszystkie „siódemki", napędzały dwie żeliwne śruby o średnicy 1620 mm. Niestety do realizacji okrętów tej wersji ostatecznie nie doszło i całe zamówienie koniec końców anulowano.

Zaprojektowano również i inny podtyp — zwany VIIC/43 — którego jedyną cechą odróżniającą od VIIC/42 była ilość wyrzutni torpedowych. Aby zwiększyć efektywność bojową okrętu w coraz to trudniejszych warunkach Bitwy o Atlantyk, planowano na dziobie jednostki zamontować sześć rur torpedowych — po trzy w jednej kolumnie — a na rufie cztery, ułożone również w dwóch kolumnach, lecz po dwie. Jakiekolwiek zmiany, które takie przezbrojenie mogłoby uczynić koniecznymi dotyczyłyby wyłącznie modernizacji konstrukcyjnych w rejonie sekcji dziobowej oraz rufowej.

Realizację tej wersji również zarzucono z uwagi na to, że do dalszego prowadzenia wojny podwodnej U-Bootwaffe potrzebowało już całkiem odmiennego okrętu podwodnego i w związku z tym wszystkie stocznie objęto programem budowy przyszłościowego U-Boota typu XXI.

• Range:		
– surfaced, at 12 kts	10,000 nm	
– submerged, at 4 kts	80 nm	
• *Emergency dive:*	*280 m in 30 sec*	
• Depths:		
– maximum operational	400 m	1,310 ft
– crushing	500 m	1,640 ft
• Fuel tanks' capacity:	180 t	
• Armament:		
– torpedo tubes (bow / aft):	4 / 1	
– number of torpedoes carried:	14	
– deck gun:	1 × 88 mm (250 shells)	
– AA guns:	1 × 37 mm (1,195 rounds) 4 × 20 mm (12,000 rounds)	

The boat was to be powered by two four-stroke, six-cylinder MAN MGV 40/46 supercharged diesel engines of 2,200 hp each (max. speed 530 rpm). While submerged it would be propelled by two electric motors of 375 hp each, powered by electrical energy stored in a battery of 62 AFA 33 MAL 800 W cells of total capacity 9,160 Ah, weighing 61,996 kg (136,678 lbs). The sub, just like all other *'sevens'*, would be fitted with two cast-iron propellers 1,620 mm (63.78 in) in diameter. Unfortunately this project was never realized and all contracts were eventually cancelled.

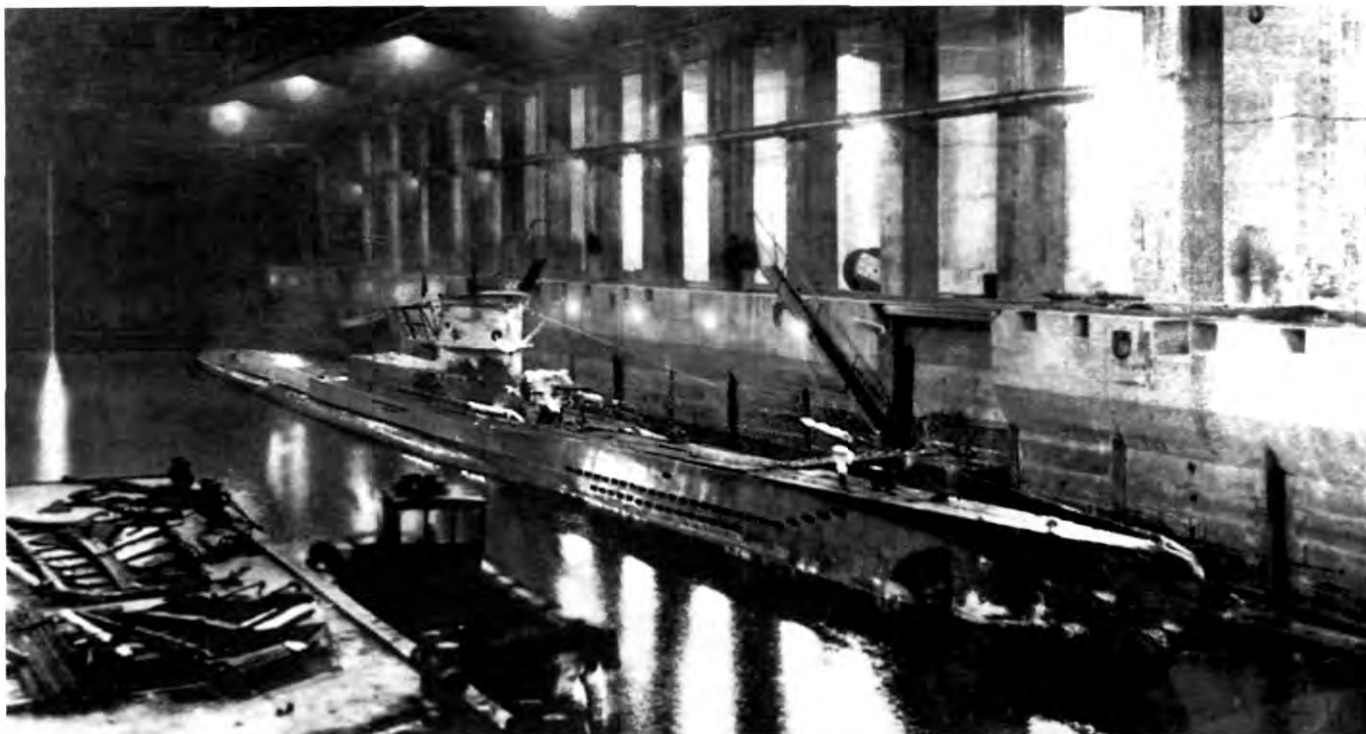
Yet another version was designed — the VIIC/43. It differed from VIIC/42 only in its number of torpedo tubes. In order to increase the submarine's combat effectiveness in the Battle of Atlantic (which had been becoming harder and harder for German submariners), six bow tubes (in two columns of three) and another four (two columns of two) in the stern were planned. All changes introduced into the boats' blueprints were directly linked with the torpedo armament and thus affected only the bow and aft sections.

This project was also abandoned, since to carry on further warfare the U-bootwaffe needed an all-new sub designed from scratch. Therefore all effort of the designers and shipyards was diverted into the new Type XXI U-boat.



▶ **Kiosk Turm IV okrętu podwodnego U 995, należącego do typu VIIC/41. Za pomostem bojowym widoczny Wintergarten z działkami 20-milimetrowymi** / ze zbiorów W. Trojcy

▶ ***The Turm IV sail of U 995, a Type VIIC/41 submarine. Note the Wintergarten with 20 mm cannons behind the boat's bridge.*** */ W. Trojca collection*



▲ U-Boot typu VIID w schronie w bazie. Widoczne jest charakterystyczne dla tej wersji „siódemki" podwyższenie za kioskiem / CAW

▲ *A Type VIID U-boat in a base shelter. The deck's elevation behind the boat's sail, distinctive for this variant of the seven, is clearly visible. / CAW*

▼ U 218 — U-Boot typu VIID wychodzi na zadanie bojowe / CAW

▼ *U 218 — a type VIID U-boat — starts its combat mission. / CAW*

Typ VIID

Następny podtyp „siódemki", U-Boot VIID, wprowadzony został w latach 1941–1942. Jego wdrożenie podyktowane zostało potrzebą posiadania podwodnego minowca, przeznaczonego do działań na wodach mniej odległych. W dalszych rejonach tę rolę miał spełniać U-Boot typu X. Typ VIID był okrętem łudząco podobnym do swego pierwowzoru, czyli VIIC, ale wydłużonym o 9,8 m. Uzyskana przez to nowa przestrzeń przeznaczona została na zamontowanie pięciu pionowych, mokrych pojemników na miny. Dodana sekcja została umieszczona bezpośrednio za kioskiem i mogła pomieścić po trzy miny w każdym kontenerze. Większa długość okrętu wpłynęła na poprawienie jego zasięgu, pogorszyła jednak zdecydowanie prędkość. W bardziej obszernych wnętrzach umieszczono również dwie dodatkowe koje dla marynarzy mających pomóc w obsługiwaniu min i dwie chłodnie na żywność. Pod pojemnikami minowymi znalazły się zbiorniki balastowe mające skompensować różnicę masy po postawieniu min.

Dane tej nowej wersji przedstawiały się następująco: okręt wypierał na powierzchni 965 t, zaś pod wodą1080 t. Wyporność obrysu wynosiła 1285 t. Długość i szerokość kadłubów to 76,6 m i 6,38 m (lekkiego) oraz 59,8 m i 4,70 m (sztywnego). Wysokość okrętu od ki-

Type VIID

The next version of the *seven*, the Type VIID U-boat, was introduced in 1941–1942. It was an answer to the requirement for a new submersible minelayer, earmarked for acting in closer operational areas, while more distant missions of that type would be carried out by the Type X U-boats. The Type VIID was almost identical to her archetype — the VIIC, though it was lengthened by another 9.8 meters (32.2 ft). The space gained like this was used to mount five vertical, 'wet' mine shafts. The added section was placed directly behind the conning tower and could hold three mines in each shaft. The greater length of the hull also improved the sub's range, though significantly affecting top speed. The more spacious interior also contained two additional berths, for seamen who would help in mine operations, and also two freezers for food. Additional ballast tanks, which were to compensate the change of the boat's weight after releasing mines, were also fitted under the mine containers.

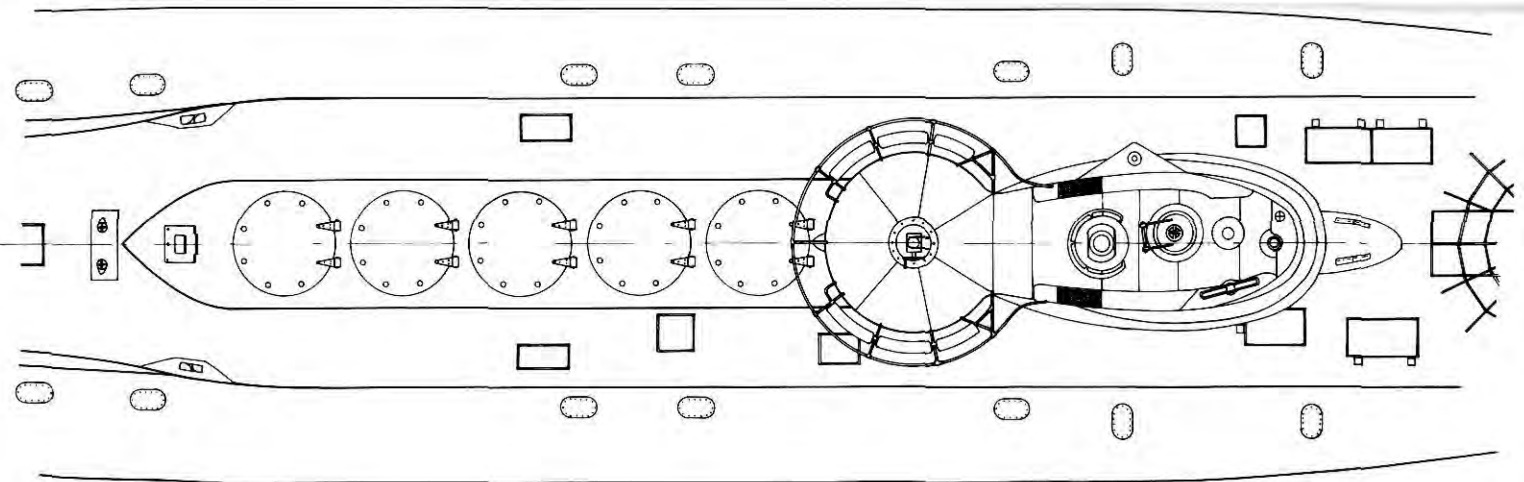
The data for this new variant were as follows: displacement 965 tons (surfaced), 1,080 tons (submerged), 1,285 tons (full). Dimensions of hulls: 76.60 × 6.38 meters — 251.31 × 20.93 feet (external) and 59.80 × 4.70 meters — 196.19 × 15.42 feet (pressure). The boat's height



U-Boot typu VIID

Type VIID U-boat

Kreślił / *Drawing by*
A. Łopatniuk
Skala 1 : 100 *scale*





▶ Załoga „minowego" U-Boota typu VIID zgrupowana na podwyższeniu za kioskiem okrętu, w którym mieściły się luki załadowcze min. Pokrywy luków są perforowane — „szachty" minowe były typu mokrego / CAW

▶ *The crew of a Type VIID 'mine' U-boat gathered on the elevated deck behind the boat's sail. Note the perforated hatches of the 'wet' mine shafts located in this hull area. / CAW*



lu sięgała 9,70 m, a od linii wodnej 5,01 m. U-Boot zdolny był do zanurzania się na głębokość 100–160 m w ciągu 30 s., a maksymalna głębokość, do jakiej mógł zejść równała się 200 m. Nie dokonano żadnych zmian w uzbrojeniu, które tradycyjnie składało się z czterech wyrzutni dziobowych i jednej rufowej z możliwością zabrania na pokład 12 torped. Jako alternatywne uzbrojenie mógł on, jak i jego wszyscy poprzednicy, załadować 39 min TMB lub 26 TMA, plus dodatkowo 15 min w pojemnikach.

Okręt napędzany był dwoma silnikami Germaniawerft F 46, czterosuwowymi, sześciocylindrowymi z doładowaniem o mocy 1400 KM każdy i 470–490 obr./min. Krótkotrwale można było uzyskać 1600 KM. Napęd elektryczny składał się z dwóch silników elektrycznych

from keel to the sail's top was 9.70 meters (31.82 feet) and her draught — 5.01 meters (16.44 feet). This type of U-boat was able to dive to 100–160 meters (330–520 ft) in 30 seconds; the maximum operational depth was 200 meters (660 feet). No changes were made in the submarine's armament, it still consisted of four bow and one aft torpedo tubes and 12 torpedoes could be carried. Alternatively — instead of torpedoes — she could carry, like all previous versions, 39 additional TMB mines or 26 TMAs (not counting the 15 mines in containers).

This U-boat was powered by two four-stroke, six-cylinder supercharged Germaniawerft F 46 diesel engines of 1,400 hp at 470–490 rpm. It was possible to achieve an output of 1,600 hp temporarily. Electrical drive consisted of two AEG GU 460/8–276 electric mo-

AEG GU 460/8–276 (375 KM, 295 obr./min.) zasilanych z dwóch 62-ogniwowych baterii AFA 33 MAL 800 E (poj. 9160 Ah, masa 61.996 kg). Zastosowany napęd pozwalał na osiągnięcie 16 do 16,7 w. na powierzchni i 7,3 w. pod wodą. Zasięgi jednostki były imponujące — 11.200 Mm przy prędkości 10 w., 13.000 Mm przy prędkości 10 w. uzyskanych za pomocą kombinowanego napędu diesel-elektrycznego, 5050 Mm przy prędkości 16 w. Silniki elektryczne pod wodą pozwalały przebyć 69 Mm przy prędkości 4 w. i 127 Mm przy prędkości 2 w. Zapas paliwa zabieranego na pokład to 155,2–169 t oleju napędowego w normalnych zbiornikach i dodatkowe 115,3 t w zbiornikach specjalnych.

Uzbrojenie artyleryjskie okrętu VIID składało się z jednej armaty kal. 88 mm (250 pocisków), jednej kal. 37 mm (1195 pocisków) i dwóch podwójnych działek kal. 20 mm (4380 pocisków). U-Boota obsadzała załoga złożona z czterech oficerów (dowódca, I i II oficer wachtowy, oficer mechanik) i 40 marynarzy.

Koncepcja wojny minowej w nowych warunkach wojny morskiej niestety upadła i tylko dzięki zachowaniu niezmienionego uzbrojenia torpedowego okręty tego typu pozostały pełnowartościowymi jednostkami bojowymi. Sprawdziły się one również w roli transportowców paliwa.

Całą serię, liczącą sześć okrętów tego typu o numerach burtowych U 213, U 214, U 215, U 216, U 217 i U 218, zbudowała kilońska stocznia Krupp Germaniawerft.

Typ VIIE

Mniej więcej w tym samym czasie rozpoczęto prace nad skonstruowaniem nowego silnika, Deutz V–12, który miał być montowany w całej nowej serii U-Bootów. Miała to być superlekka spalinowa jednostka napędowa, dwusuwowa, z cylindrami w układzie V. W związku z entuzjastycznym nastawieniem co do oczekiwanych osiągów nowego silnika postanowiono niejako „wokół niego" zbudować nowy U-Boot, oznaczony jako wersja VIIE, a „zaoszczędzoną" dzięki lżejszemu silnikowi masę wykorzystać na pogrubienie ścian kadłuba sztywnego i zwiększenie tym samym głębokości zanurzenia. Poza nowymi silnikami okręt miał zupełnie nie różnić się od standardowej jednostki typu VIIC. Przystąpiono szybko do prac projektowych, które jednak wkrótce zarzucono, gdy okazało się, że zbudowany silnik był niezwykle zawodny i nie osiągał zakładanych charakterystyk. Odstąpienie od budowy tej jednostki pozostawiło swoistą dziurę w alfabecie „siódemek", tak że po wersji VIID nastąpiła bezpośrednio wersja VIIF.

Typ VIIF

Rozleglejsze rejony operacyjne spowodowały potrzebę zaopatrywania U-Bootów działających w odległych strefach w zużywane przez nie torpedy, których brak automatycznie skracał czas patrolu. Zdecydowano się więc na budowę nowej wersji „siódemki", zdolnej do wykonywania takiego zadania. Przy jej projektowaniu, by szybko wdrożyć okręt do służby, postanowiono oprzeć się na istniejącym typie. Skorzystano tu z doświadczeń zdobytych przy budowie okrętu VIID. Nowa jednostka miała być zresztą do niego podobna. W podobny, także wypróbowany przy budowie tamtej

tors (375 hp, 295 rpm each) powered from two 62-cell batteries AFA 33 MAL 800 E (capacity 9160 Ah, weight 61,996 kg — 136,678 lbs). The Type VIID could reach a top speed of 16.0–16.7 knots while surfaced and 7.3 knots underwater. Range of the vessel was impressive — 11,200 nautical miles at a speed of 10 knots, 13,000 nautical miles at 10 knots achieved on combined diesel-electric drive, and 5,050 miles at 16 knots. The electric engines allowed a submerged range of 69 nautical miles at 4 knots and 127 miles with speed reduced to only 2 knots. The U-boat carried 155.2–169.0 tons of diesel oil in its normal tanks and additional 115.3 tons in special tanks.

Artillery armament of the Type VIID consisted of a single 88 mm deck gun (250 shells), a single 37 mm cannon (1,195 rounds) and two twin 20 mm cannons (4,380 rounds). The U-boat was manned by a crew of four officers (commander, first and second watch officers, chief engineer) and 40 petty officers and sailors.

Under the new war circumstances, the mine warfare concept fell and the VIIDs were considered functional combat units only thanks to their standard torpedo armament. They also proved well as fuel-transport vessels.

The whole series of six such U-boats designated U 213–218 was built by the Krupp Germaniawerft in Kiel.

Type VIIE

At roughly the same time development started of a new engine — the Deutz V–12. It was meant for propelling new series of U-boat. This engine would be a super-light two-stroke diesel in a V configuration. Since predictions of the new motor's performance were enthusiastic it was decided to build a new U-boat designated VIIE 'around' this new propelling unit. The weight saved thanks to the lighter engine construction could be used to further thicken the pressure hull shell and increase the allowed diving depths. Apart from the new propulsion the new sub would not differ from the standard VIIC. Development of Type VIIE U-boat began promptly, but was abandoned soon after since it turned out that the built and tested engine was extremely unreliable and its performance was below expectations. Abandoning the Type VIIE's program left a specific 'gap' in the '*seven's* alphabet' — the VIID was followed by VIIF.

Type VIIF

Wider operational areas created the need to deliver additional torpedoes for U-boats acting far from home bases, since the lack of those forced shorter patrolling times. It was thus decided to build a new variant of the Type VII able to carry out such missions, since basing on an existing model guaranteed a shorter development process and allowed quicker commissioning of new supply boats. The new vessel would be similar to the Type VIID. The method of gaining the space required to carry additional torpedoes had also already been tested: an additional 10.5 meters (34.4 feet) long section was inserted into the VIIC hull's construction. The internal space of this section was used to store an extra 25–27 torpedoes (in the aft part of the new compartment, 7.8 meters — 25.6 feet long) and two additional berths for seamen (forward of the torpedo storage). The bottom part of this section housed additional compensation tanks and larger fuel tanks. This time

wersji sposób uzyskano miejsce na przewożone torpedy. Dodano mianowicie do kadłuba U-Boota typu VIIC jedną 10,5-metrowej długości sekcję, a zdobytą w ten sposób przestrzeń wykorzystano na pomieszczenie 25–27 torped (7,8 m części tylnej nowego przedziału) i dwóch dodatkowych koi dla marynarzy (część przednia). Miejsce pod dobudowaną sekcją zużyto na dodatkowe zbiorniki kompensacyjne i większe zbiorniki paliwowe. Tym razem jednak, w odróżnieniu od wersji VIID, zwiększono również średnicę kadłuba okrętu — o 1,1 metra w stosunku do typu VIIC — zapewniając tym samym okrętowi pełniejszy obrys i zbliżone do pierwowzoru osiągi.

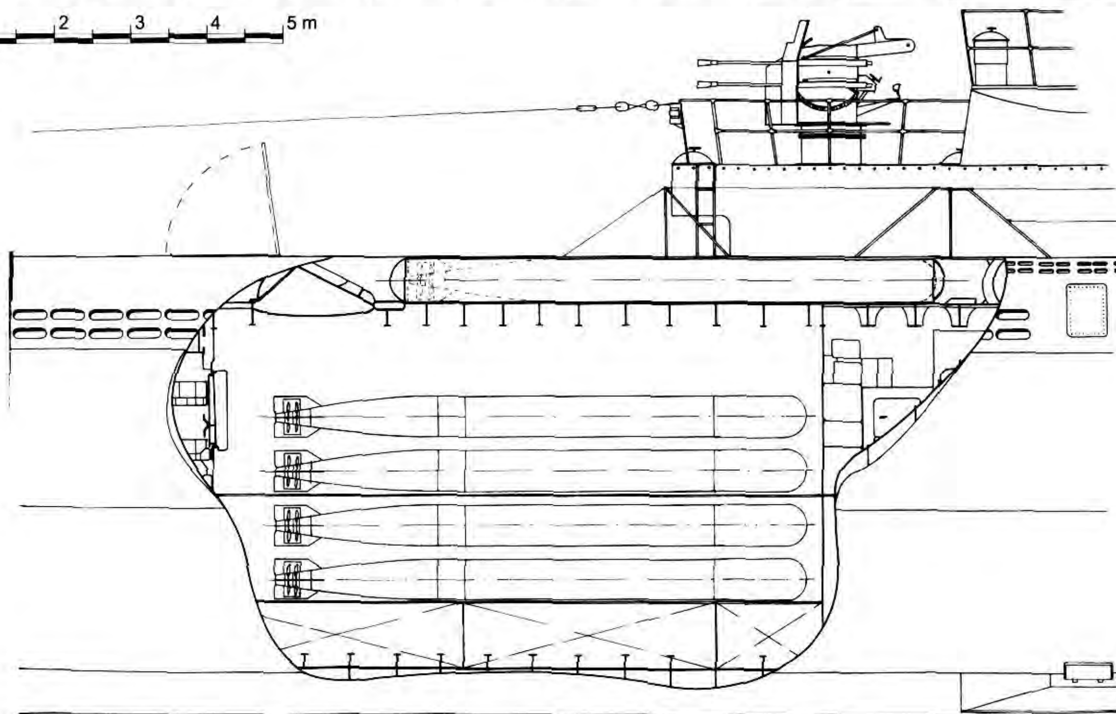
Dane taktyczno-techniczne tej wersji U-Boota typu VII były następujące:

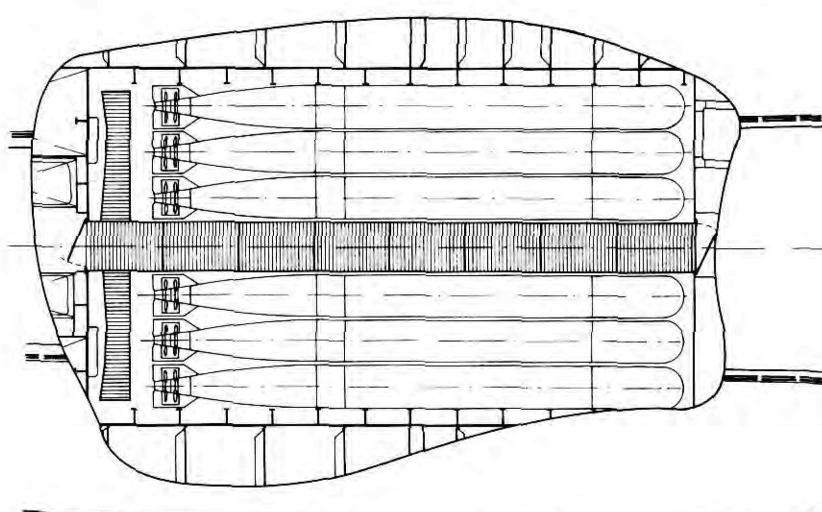
- wyporność:
  - – nawodna 1084 t
  - – podwodna 1181 t,
  - – obrysu 1345 t

— contrary to the VIID's enlarged hull — the hull's diameter was also increased — by 1.1 meters (3.6 ft) as compared to the VIIC type — which gave the new design similar performance to the 'C' variant.

Technical and tactical data of the Type VIIF U-boat were as follows:

- *Displacement:*
  - – surfaced 1,084 t
  - – submerged 1,181 t
  - – total 1,345 t
- Length:
  - – external hull 77.63 m (254.69 ft)
  - – pressure hull 60.40 m (198.16 ft)
- Height 7.30 m (23.95 ft)
- Draught 4.70 m (15.5 ft)
- Top speed:
  - – surfaced 16.7 kts (18.6 kts also possible)
  - – submerged 7.6 kts





U-Boot typu VIIF

Type VIIF U-boat

Kreślił / *Drawing by*
A. Łopatniuk
Skala 1 : 100 *scale*

• długość kadłuba:	
– lekkiego	77,63 m,
– sztywnego	60,4 m
• średnica kadłuba:	
– lekkiego	7,30 m,
– sztywnego	4,70 m
• grubość ścian kadłuba sztywnego	20,5 mm
• wysokość:	
– od kilu	9,60 m,
– od linii wodnej	4,91 m
• szybkość zanurzenia	35 s do głębokości 100 m
• maksymalne zanurzenie	200 m
• prędkość:	
– na powierzchni	16,9–17,6 w.
– pod wodą	7,9 w.
• zasięg na powierzchni	
– przy prędkości 10 w.	14.700 Mm,
– przy prędkości 12 w.	9500 Mm,
– przy prędkości 16,9 w.	5350 Mm
• zasięg pod wodą	
przy prędkości 4 w.	74 Mm,
przy prędkości 2 w.	130 Mm
• uzbrojenie	cztery wyrzutnie dziobowe i jedna rufowa oraz 14 torped przeznaczonych do własnego użytku (w tym 9 zapasu)

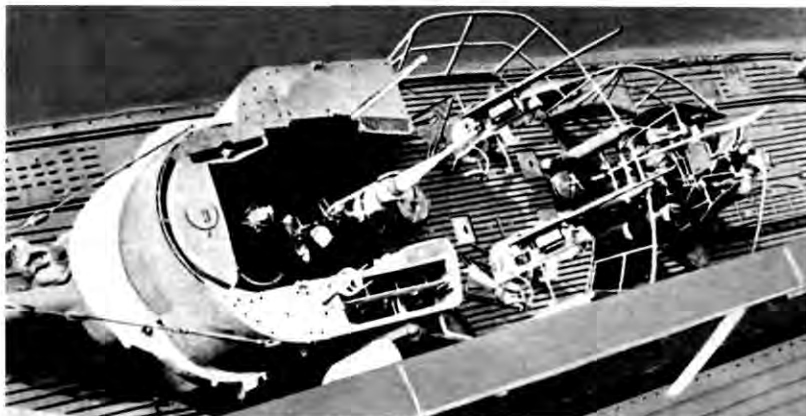
Okręty tej wersji transportowały dodatkowo 24 torpedy zmagazynowane wewnątrz kadłuba w czterech warstwach, po sześć w każdej, oraz pięć do sześciu sztuk w pojemnikach na pokładzie. Napędzały je na powierzchni dwa silniki diesla Germaniawerft F 46, sześciocylindrowe, czterosuwowe z doładowaniem, o maksymalnych obrotach 470–490 obr./min., zaś pod wodą dwa motory elektryczne AEG GU 460/8–276 (295 obr./min.). Moc sumaryczna uzyskiwana z diesli wynosiła 2880 KM, a krótkotrwale 3200 KM, natomiast z napędu elektrycznego ogółem 750 KM. Ponieważ wszystkie okręty podwodne typu VII napędzane były dwiema śrubami, ich największe wersje, czyli U-Booty podtypów VIID i VIIF również posiadały dwie żeliwne śruby o średnicy 1600 mm. Do zasilania silników elektrycznych stosowano dwie baterie akumulatorów (62 ogniwa; AFA 33 MAL 800 E, czas wyładowania 20 godzin, pojemność 9160 Ah, masa 61.966 kg). Ilość paliwa zabieranego przez okręt to 198,8 t oleju napędowego. U-Boot posiadał jedną armatę 88 mm (250 pocisków), jedną 37 mm (1195 pocisków) i dwie podwójne „dwudziestki" (4380 pocisków). Załogę stanowiło czterech oficerów i 42 marynarzy.

Wszystkie jednostki tej wersji zwodowane zostały w stoczni Krupp Germaniawerft w Kiel, choć ich budowa wlokła się niemiłosiernie. Kiedy wreszcie w połowie roku 1943 do służby weszły: U 1059, U 1060, U 1061 i U 1062 (trzy ostatnie z nich posiadały wbudowane chrapy), plany zaopatrywania okrętów w torpedy na morzu, z uwagi na bardzo już efektywną obronę aliancką, stały się właściwie nieaktualne. Wykorzystywano jednak te jednostki w roli okrętów bojowych dzięki pozostawionemu na nich uzbrojeniu i jako zaopatrzeniowce transportujące torpedy do odległych baz norweskich oraz potrzebne Niemcom surowce.

• Pressure hull thickness	20.5 mm (0.81 in)
• Diving speed	35 sec to 100 m (330 ft)
• Emergency dive	280 m (920 ft) in 30 sec
• Maximal depth	200 m (660 ft)
• Top speed:	
– surfaced	16.9–17.6 kts
– submerged	7.9 kts
• Range:	
– surfaced, at 10 kts	14,700 nm
– surfaced, at 12 kts	9,500 nm
– surfaced, at 16.9 kts	5,350 nm
– submerged, at 4 kts	74 nm
– submerged, at 2 kts	130 nm
• Armament:	
– torpedo tubes (bow / aft):	4 / 1
– number of torpedoes for own use:	14 (including 9 spare)

The boat's 'freight' was 24 torpedoes carried in the new section in four layers of six and five or six torpedoes in containers on the deck. The Type VIIF was powered by two six-cylinder, four-stroke supercharged Germaniawerft F 46 diesel engines, working at a maximum speed of 470–490 rpm and — while submerged — two electric AEG GU 460/8–276 (295 rpm) motors. Total output of the diesel engines was 2,880 hp (temporarily 3,200 hp), while the electric drive had altogether 750 hp. Since all Type VII U-boats had two propellers, their largest variants — namely VIID and VIIF — also had two cast-iron propellers of 1,600 mm (5.25 ft) diameter. Energy for the electric drive was stored in two batteries (62 cells AFA 33 MAL 800 E, discharging time 20 hours, capacity 9,160 Ah, weight 61,966 kg — 136,678 lbs). Fuel tank capacity was 198.8 tons of diesel oil. The U-boat had a single 88 mm deck gun (250 shells), a single 37 mm cannon (1,195 rounds) and two twin 'twenties' (4,380 rounds). The crew consisted of four officers and forty-two petty officers and seamen.

All subs of this type were launched from the Krupp Germaniawerft shipyard in Kiel, though their construction seemed unending. When U 1059, U 1060, U 1061 and U 1062 were eventually commissioned in mid-1943 (all but the first one equipped with a snorkel), plans to supply submarines at sea with torpedoes had been already abandoned due to the improved effectiveness of Allied defenses. They were used instead as normal attack submarines, thanks to their standard armament, and also as freighters shipping torpedoes to the northern Norwegian bases and bringing required resources back to the homeland.



▼ **Kiosk U 1060, należącego do typu VIIF. Dobrze widoczny jest tzw. Wintergarten — platforma uzbrojenia przeciwlotniczego. Po lewej stronie kiosku wnęka kryjąca antenę radaru FuMO 30** / ze zbiorów A. Szewczyka

▼ ***The sail of U 1060, a Type VIIF U-boat. The so-called Wintergarten, the platform for antiaircraft armament, is well shown. Note the niche housing the FuMO 30 radar's antenna on the left side of sail.*** / *A. Szewczyk collection*

Produkcja U-Bootów typu VII

Production

Zakłady kooperujące

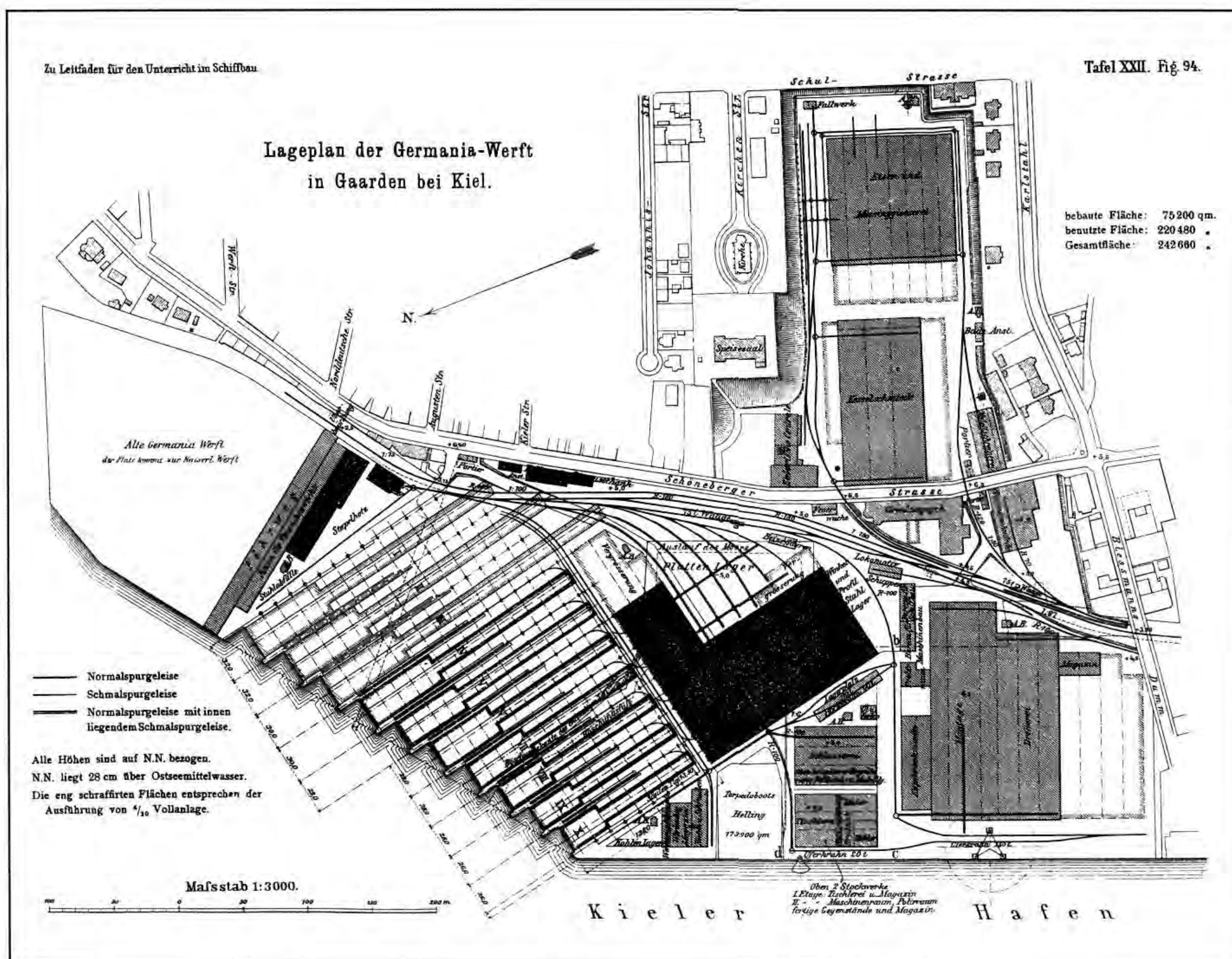
„Siódemka" jako okręt okazała się w produkcji stosunkowo tania, bo kosztowała Kriegsmarine tylko 4 miliony ówczesnych marek za sztukę, co pozwalało na uruchomienie budowy długiej serii takich jednostek. W program jej budowy włączono największe niemieckie stocznie produkcyjne i zakłady przemysłowe różnych specjalności oraz całą masę większych i mniejszych kooperantów. Budowały je stocznie Krupp Germaniawerft i Deutsche Werke (obie z siedzibą w Kiel),

Cooperating plants

The Type VII proved to be a relatively cheap boat, since every sub of this type cost the Kriegsmarine only 4 million Reichsmark, which allowed full-scale mass production to be launched. The program involved all the major German shipyards and other industrial plants of different branches, as well as a large number of bigger and smaller subcontractors. The boats themselves were built in shipyards: Krupp Germaniawerft and Deutsche Werke (both placed in Kiel), Deschimag A.G. Wesser — Bremen, Blohm und Voss of Hamburg, Vulkan from Bremen-Vegesack, Schichau-Werft in Danzig (today's Gdańsk in Poland), Flender-Werft in Lübeck, Nordsee-Werke in Emden, Flensburger Schiffbau Gesellschaft in Flensburg, KM-Werft in Wilhelms-

▼ Plan stoczni Germania Werft w Kilonii, jednej z głównych stoczni budujących U-Booty / ze zbiorów W. Danielewicza

▼ *A plan of the Germania shipyard in Kiel, one of the main U-boat builders. / W. Danielewicz collection*





▲ Zdjęcie lotnicze innego z dużych producentów U-Bootów, stoczni Blohm & Voss, z okresu wojny / IWM

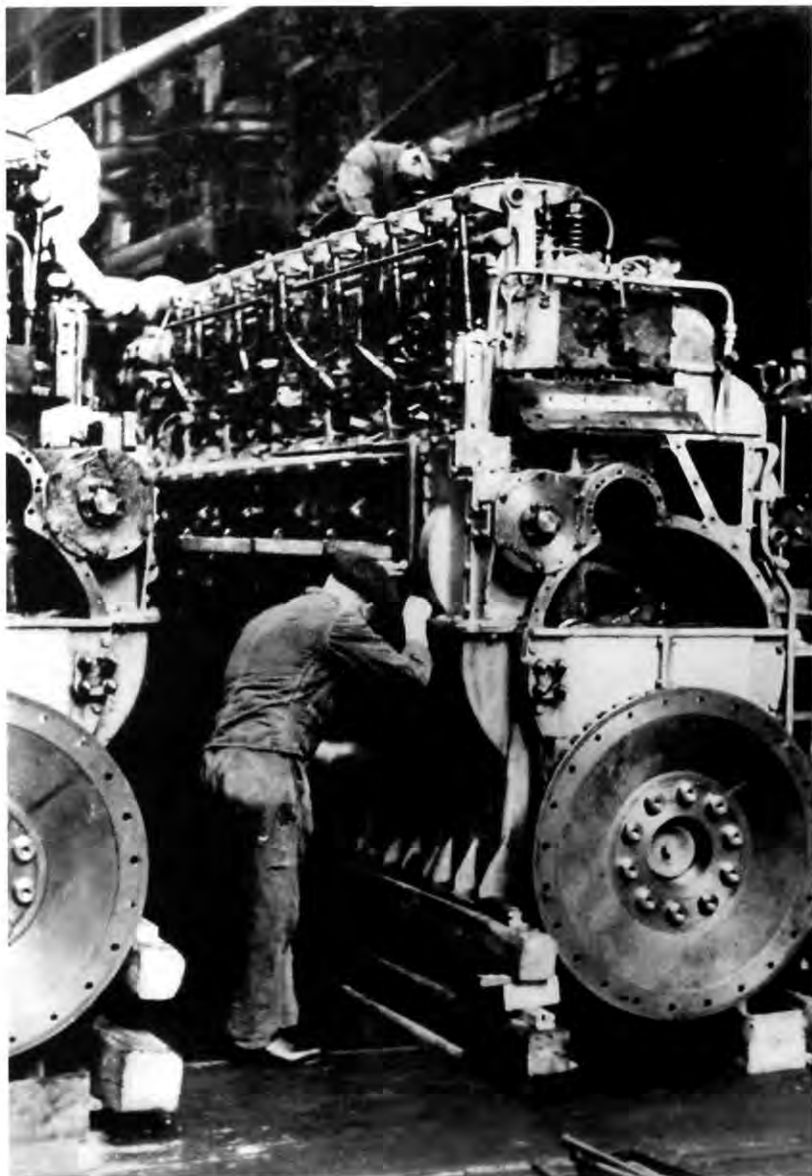
▲ *An aerial photo of another large U-boat manufacturer, the Blohm und Voss shipyard, taken during the war. / IWM*

Deschimag A. G. Weser — Bremen, Blohm und Voss z Hamburga, Vulkan z Bremen-Vegesack, Schichau-Werft z Gdańska, Flender-Werft z Lübeck, Nordsee-Werke z Emden, Flensburger Schiffbau Gesellschaft z Flensburga, KM-Werft z Wilhelmshaven, Danziger Werft znowu z Gdańska, Neptun Werft z Rostocku, Stülcken Sohn i Howaldtswerke z Hamburga, Howaldtswerke z Kiel oraz Oder Werke i Vulkan ze Szczecina. Większość z nich, a szczególnie te, które najwcześniej podjęły produkcję, jak wiemy, dysponowały zdobytym wcześniej doświadczeniem. Zakładami kooperującymi, wytwarzającymi ważniejsze urządzenia okrętowe zarówno główne, jak i pomocnicze były:

- w dziedzinie silników spalinowych:
  - Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, słynny MAN
  - MAN — Blohm und Voss
  - MAN — Weser
  - MAN — BBC
  - MAN — Vulkan
  - Krupp Germania
  - Gebr. Korting
  - Daimler Benz
  - Linke-Hoffman-Junkers
- silników elektrycznych:
  - Elektricitäts — Gesellschaft (AEG)
  - Deutsche Elektomotoren Werke
  - Lahmeyer und Co.
  - Brown-Boveri und Cie (BBC)
  - Schiffsunion
  - Siemens-Schuckert-Werke (SSW)
  - Pichler und Co.
  - Maffei-Schwartzkopf.
- wyposażenie radiowe — Lorenz.

haven, Danziger Werft — again from Danzig, Neptun Werft of Rostock, Stülcken Sohn and Howaldtswerke of Hamburg, Howaltdtswerke of Kiel and Oder Werke and Vulkan in Stettin (today's Szczecin in Poland). Most of them, especially those which started production earliest, had had previous experience. The subcontractors, manufacturing most of important elements of equipment (both primary and secondary) were:

- in the sphere of diesel engines:
  - Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, the famous MAN
  - MAN — Blohm nd Voss
  - MAN — Weser
  - MAN — BBC
  - MAN — Vulkan
  - Krupp Germania
  - Gebr. Korting
  - Daimler Benz
  - Linke-Hoffman-Junkers
- electric engines:
  - Elektricitäts-Gesellschaft (AEG)
  - Deutsche Elektromotoren Werke
  - Lahmeyer und Co.
  - Brown-Boveri und Cie (BBC)
  - Schiffsunion
  - Siemens-Schuckert-Werke (SSW)
  - Pichler und Co.
  - Maffei-Schwartzkopf



▲ Przegląd i przygotowanie silników wysokoprężnych do montażu na U-Boocie / ADM

▲ *The diesel engines are being serviced before installation on the U-boat. / ADM*

- wyposażenie hydroakustyczne — Askania.
- akumulatory:
  - Watt Akkumulatoren — Werke
  - Akkumulatorenfabrik AG (Afag)
  - AG für Akkumulatoren (AFA).
- kompasy magnetyczne i żyrokompasy — słynny Anschütz.
- peryskopy:
  - C. P. Goerz
  - G. Zeiss.
- kadłuby:
  - W. Fitzner
  - Lanrahütte O/S (geschweißte Innenkörper für Uboote).

Do wymienionych wyżej firm dołączyć należałoby długą listę pomniejszych zakładów, producentów kabli, orurowania, boazerii, łańcuchów, kotwic, mebli oraz wykaz licznych dostawców, którzy zaopatrywali

- radio equipment: Lorenz
- hydroacoustic equipment: Askania
- batteries:
  - Watt Akkumulatoren-Werke
  - Akkumulatorenfabrik AG (Afag)
  - AG für Akkumulatoren (AFA)
- magnetic compasses and gyrocompasses:
  - the famous Anschütz
  - C. P. Goerz
  - and the greatest of great — G. Zeiss
- hulls:
  - W. Fitzner
  - Lanrahütte O/S (geschweißte Innenkörper für Uboote)

The list above should be accompanied by an even longer index of smaller plants manufacturing cables, pipes, paneling, chains, anchors, furniture, and also a register of suppliers which delivered for instance tableware, mattresses and many other elements of U-boat equipment needed for the proper functioning of a submarine.

Propulsion

Speaking of diesel-electrical drive, we think of four engines. Two of them internal combustion, used while sailing surfaced and the other two electric, which propelled the boat underwater. The 'fuel' of the latter was direct current, fed by storage batteries. The other function of the electric motors was charging the batteries when the sub was surfaced. In such a case the diesels were started and coupled to the electrical motors, which worked then as DC generators. When used this way the electric machines gave an output of 465 kW (300 V, 1,550 A at 450 rpm). The capacity of the batteries, after 20 hours of charging, reached 9,160 Ah. A U-boat's propulsion system consisted of two propellers, shafts, transmission gears, electric engines, clutches and diesel engines. It was possible to use those engines in combinations other than classical. It happened that, for instance, a single diesel along with a single electric motor were being used to propel the surfaced boat, while the other diesel coupled with another electric engine (serving as generator) simultaneously charged the batteries.

Artillery armament

Artillery fitted on the Type VII U-boats was changed and modified several times, reflecting contemporary tactical concepts. Basically most of the changes affected antiaircraft armament and were about different combinations of this, starting with a single 20 mm cannon, through two such cannons plus a single '37', to the mix of one or more quadruple 'twenties'. Nevertheless, there was always a main deck gun — a single 88 mm. The gun, despite being the same caliber as the excellent army and Luftwaffe 8,8 cm FlaK, was a completely different weapon designed and used only by the Kriegsmarine. Both guns were in fact worlds apart — they could not even fire the same ammunition. Schiffskanone 8,8 cm C/35 in Unterseebootslafette C/77 had a horizontal range of 14,834 meters (48,668 feet) and a vertical range of 10,476 meters (34,370 feet). It was the basic artillery armament on all variants of the Type VII U-boat. It was a pretty good gun, although with

okręty na przykład w naczynia stołowe, materace i wiele, wiele innych elementów wyposażenia U-Bootów, koniecznych do ich funkcjonowania.

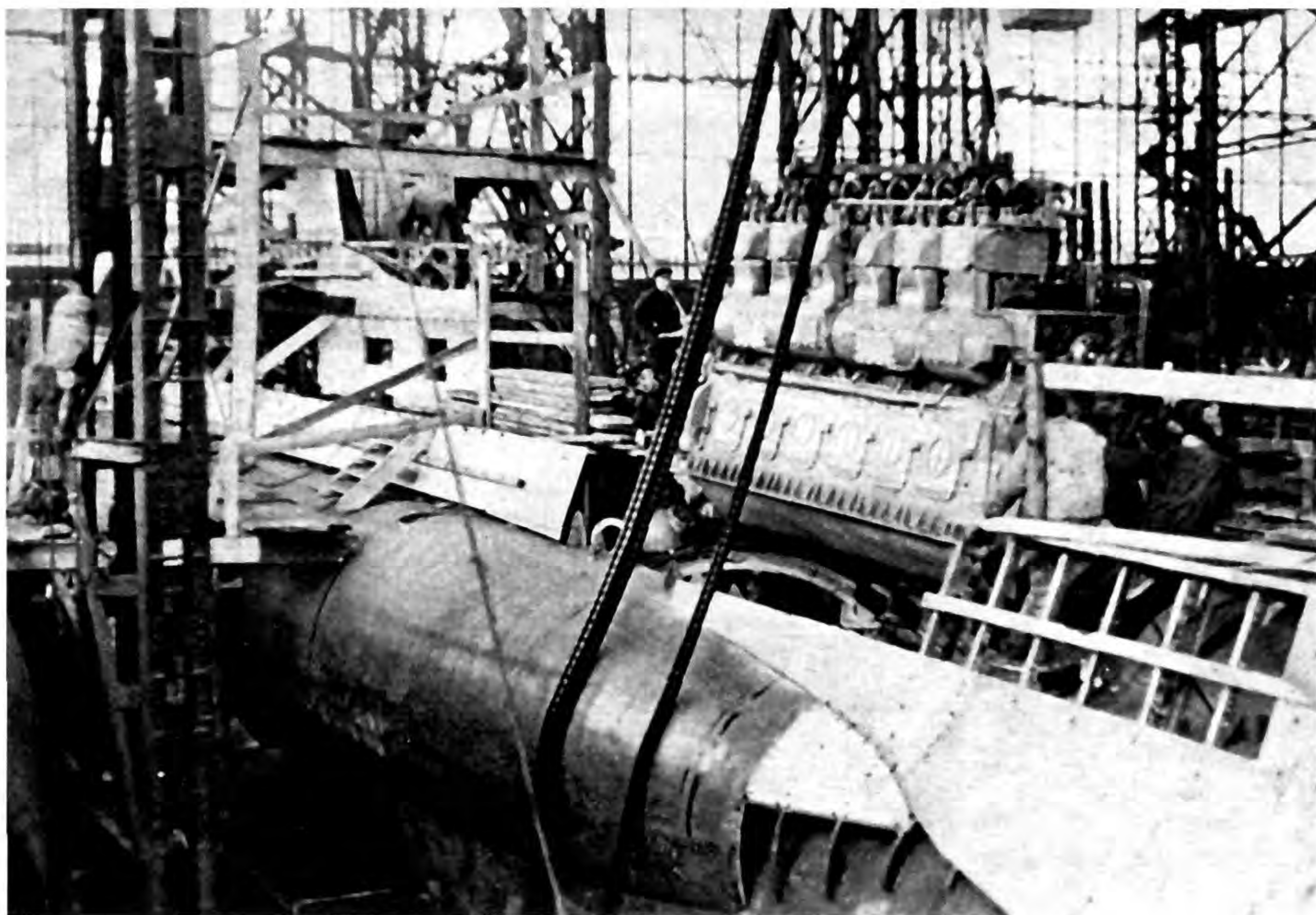
Napęd

Mówiąc o napędzie spalinowo-elektrycznym okrętu podwodnego, mamy na myśli jego cztery silniki. Dwa spalinowe, używane do żeglugi na powierzchni i dwa elektryczne, których zadaniem było nadanie mu ruchu w zanurzeniu. „Paliwem" tych ostatnich był prąd stały dostarczany przez baterie akumulatorów. Drugim zadaniem motorów elektrycznych było ładowanie akumulatorów, w czasie gdy okręt znajdował się na powierzchni. W tym wypadku uruchamiano diesle i sprzęgano z nimi silniki elektryczne, używając ich jako generatorów prądotwórczych. Przy ładowaniu motory te dawały moc 465 kW (300 V, 1550 A przy 450 obr./min.). Pojemność baterii po 20-godzinnym ładowaniu osiągała 9160 Ah. Cały zespół napędowy U-Boota składał się z dwóch śrub, wałów śrubowych, przekładni, silników elektrycznych, sprzęgieł i silników spalinowych. Możliwe było stosowanie tych silników w innych kombinacjach niż klasyczne. Bywało, że wykorzystywano na przykład do napędu okrętu na powierzchni jeden diesel i jeden motor elektryczny, używając w tym samym czasie drugiego silnika spalinowego do uruchomienia generatora i ładowania baterii.

a slow rate of fire, honestly made and highly reliable. Its crew consisted of five-six men: the direction gunlayer, elevation gunlayer, loader and his two assistants, and the commander (the second watch officer). In hard weather conditions — and one has to remember that the gun crew had to work on a narrow, low and rocking deck — the men operating the gun were strapped to it with special braces. Only the ammunition carriers lacked such protection since they had to move freely, and their only provision was to wear lifejackets. The gun was manually loaded with shells handed from inside the boat through a special hatch in the sail. Shells were delivered in the shortest way possible, that is always to the closer (looking from the sail) side of the gun. Therefore if the gun was, for instance, firing to port, it was turned with its left side to the conning tower and so the ammunition was delivered from the left. To avoid possible crewmen collisions, the gun was fitted with identical aiming mechanisms (both for vertical and horizontal aiming) on both sides of the barrel. In the situation described above, both gunlayers would use the aiming devices on the right side of the gun. A single optical sight of the finest quality was used, which could be dismounted and attached to either side of the gun. Both gunlayers used it to direct the gun at a target, standing on the same side, always the outer, while the loaders were delivering shells from the other side of the mount, the one closer to the U-boat's sail.

▼ Montaż sześciocylindrowego silnika do U-Boota typu VIIC na pochylni / CAW

▼ *The six-cylinder engine is being installed in a Type VIIC U-boat on the slipway. / CAW*



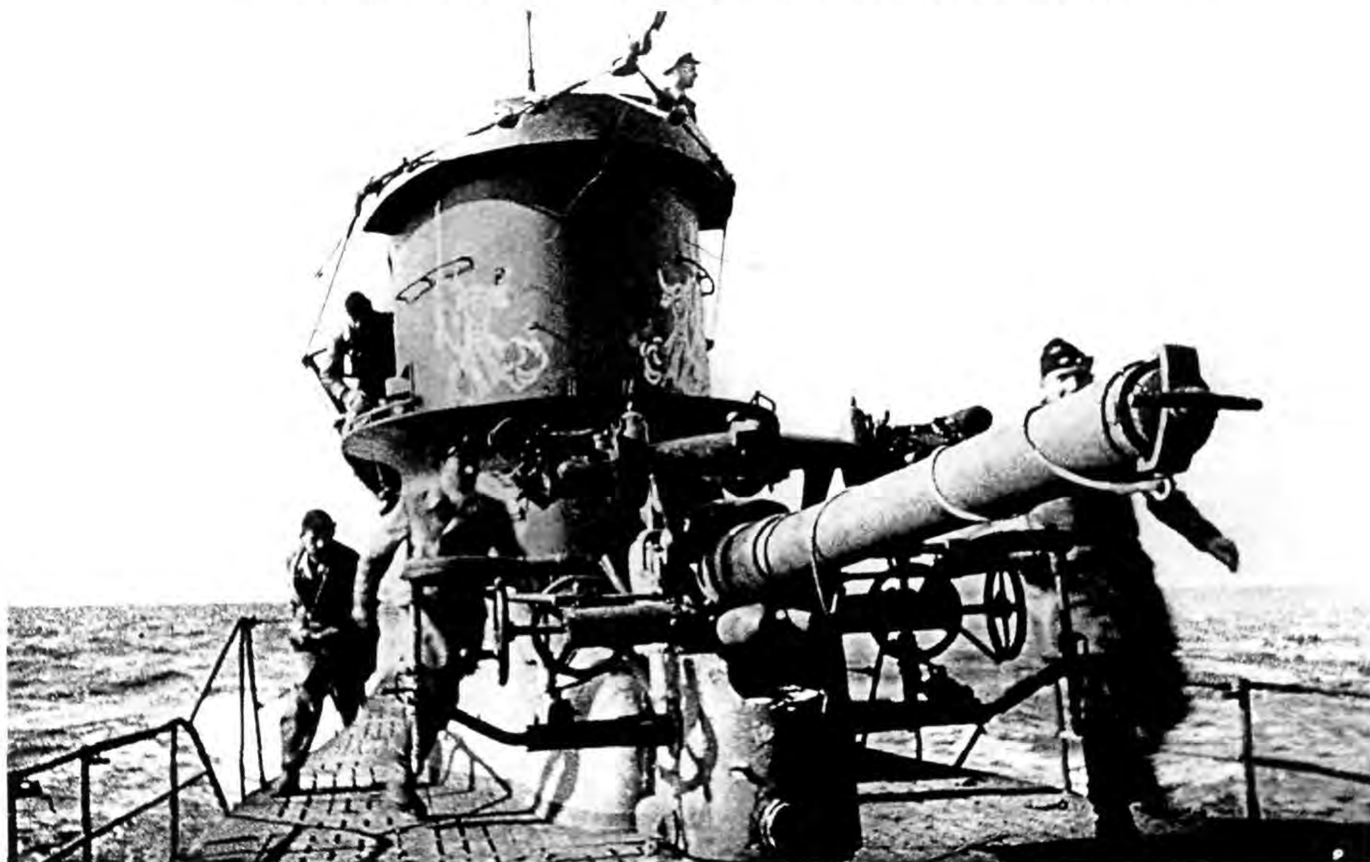
Uzbrojenie artyleryjskie

Artyleria okrętowa, w którą wyposażono U-Booty typu VII przechodziła liczne zmiany i modyfikacje będące wyrazem aktualnych trendów w taktyce. Zasadniczo zmiany te w większości odnosiły się do uzbrojenia przeciwlotniczego i wyrażały się w stosowaniu różnych ilości dział oraz ich kombinacji, począwszy od montowania na okręcie jednej armaty 20 mm, poprzez dwa takie działka uzupełnione jeszcze jedną „trzydziestką siódemką", a skończywszy na jednej lub więcej „dwudziestkach" poczwórnych. Zawsze jednak pozostawała na U-Bootach jedna pojedyncza armata główna kalibru 88 mm. Armata ta, mimo podobieństwa kalibrowego do swej doskonałej kuzynki armijnej 8,8 cm Flak, była bronią całkowicie od niej inną i zaprojektowaną oraz wykonaną wyłącznie przez Marynarkę Wojenną. Obie te armaty różniły się tak dalece od siebie, że nawet amunicja od nich nie mogła być stosowana wymiennie. Schiffskanone 8,8 cm C/35 in Unterseebootslafette C/77 o zasięgu 14.834 m w poziomie i 10.476 m w pionie pozostawała zawsze — we wszystkich jego wariantach — zasadniczym uzbrojeniem artyleryjskim U-Boota typu VII. Było to działo niezłe, choć nie szybkostrzelne, ale solidnie wykonane i wysoce niezawodne. Jego obsługa składała się z pięciu – sześciu ludzi: celowniczego kierunku, podniesienia, amunicyjnego i jednego – dwóch wręczycieli, oraz dowódcy — II oficera. W trudnych warunkach pogodowych, a pamiętać należy, że praca obsługi realizowana była na wąskim, niskim i chwiejnym pokładzie, ludzie obsługujący armatę przypinali się doń specjalnymi szelkami. Jedynie amu-

The aspect of a submarine's antiaircraft defense was changing like the picture in a kaleidoscope. Initially the VIIA and VIIB variants were uniformly fitted with a single 20 mm cannon located in the rear part of the sail, behind the bridge, on a small platform called the '*Wintergarten*' (winter garden) fenced with a characteristic overhanging railing. In the later period, also starting on the 'B' variant, two single cannons of the same caliber were used. Type VIIC U-boats usually had two single 'twenties' and a single 37 mm cannon or two twin 20 mm cannons or even three twin 'twenties' and a 37 mm. An unusual event, when U 333 defended itself against a *Wellington* bomber and managed to shoot the bomber down, inspired the U-bootwaffe command to order all U-boat commanders to counter attacking aircraft with their artillery. An exceptionally dangerous area, extensively patrolled by RAF aircraft, was the Bay of Biscay which had to be crossed by every U-boat stationed in France when starting a patrol or returning from one. The proper solution which would prevent the British from sinking German submarines was really to have their own fighter escort through the area, and Dönitz was well aware of that though he would never get it from Oberkommando der Luftwaffe. Therefore he decided that boats forcing their way through the bay would do so in groups escorted by specially adapted, heavily armed U-boats, so-called U-bootflaks. The U 441, a type VIIC boat, had been chosen for this role and armed with two quadruple 20 mm and a single 30 mm cannon. The idea, however, was abandoned soon thereafter. The quadruple cannons which would protect the U-boats from aircraft attacks had been awaited

▼ Alarm bojowy! Załoga biegnie zająć pozycję i przygotować działo kalibru 88 mm do strzelania. Widoczna jest zaślepka lufy / CAW

▼ *All hands, man your battle stations! The crew runs to prepare the 88 mm deck gun to fire. Note the barrel's plug. / CAW*



nicyjni pozbawieni byli tego zabezpieczenia z uwagi na konieczność stałego poruszania się i musieli się zadowolić tylko noszeniem kamizelek ratunkowych. Armata zasilana była ręcznie pociskami dosyłanymi z wnętrza okrętu przez specjalną rynnę w kiosku. Pociski dostarczano najkrótszą drogą, tj. zawsze do bliższej, patrząc od kiosku, strony armaty. I tak na przykład, jeśli działo strzelało przez lewą burtę, czyli było skierowane swoją lewą stroną w kierunku kiosku, to do niej właśnie dosyłano pocisk. W związku z tym żeby nie przeszkadzać w procesie ładowania, zastosowano w konstrukcji działa dwa bliźniacze jednostronne mechanizmy naprowadzania zarówno w poziomie, jak i w pionie, zamontowane na obu stronach armaty. W omawianym wypadku celowniczowie użyliby mechanizmów umiejscowionych na prawej stronie armaty, czyli zewnętrznej. Do celowania stosowano jeden celownik optyczny, niezwykle wysokiej jakości, przenoszony i zakładany na stronie zewnętrznej. Obaj celowniczowie namierzali więc z jego pomocą i naprowadzali armatę na cel, stojąc po jednej stronie, zawsze zewnętrznej, ładowniczowie zaś ładowali broń od strony przeciwnej, tej bliższej kioskowi.

Jeśli chodzi o obronę przeciwlotniczą U-Bootów, to poglądy na nią zmieniały się jak w kalejdoskopie. Na początku na U-Bootach wariantu VIIA i VIIB montowano konsekwentnie jedną pojedynczą armatę kalibru 20 mm, lokując ją na kiosku, z tyłu za pomostem, w tak zwanym Wintergarten (zimowy ogród) — małej platformie ogrodzonej dookoła charakterystycznym, wychylonym na zewnątrz relingiem. W okresie późniejszym — począwszy już od U-Bootów VIIB — używano dwóch pojedynczych działek tego samego kalibru. U-Booty VIIC miewały już na sobie dwie „dwudziestki" pojedyncze i jedną pojedynczą armatę 37 mm lub dwie podwójne „dwudziestki", czy też dwie podwójne „dwudziestki" i jedną „trzydziestkę siódemkę". Niecodzienny przypadek udanej, bo zakończonej zestrzeleniem *Wellingtona* walki U 333 zachęcił dowództwo U-Bootwaffe do wydania wszystkim dowódcom U-Bootów polecenia zwalczania atakujących ich samolotów za pomocą artylerii pokładowej. Niezmiernie niebezpiecznym rejonem, szczególnie gęsto patrolowanym przez RAF, była Zatoka Biskajska, przez którą każdy wychodzący na patrol i powracający z niego U-Boot musiał przejść. Właściwym rozwiązaniem, zapobiegającym topieniu przez Anglików okrętów podwodnych byłoby raczej roztoczenie niemieckiego parasola powietrznego nad owym akwenem, co doskonale rozumiał Dönitz, a czego nigdy nie mógł uzyskać. Zdecydował on więc, że okręty forsujące zatokę będą czyniły to w grupach, pod eskortą specjalnie przystosowanych i ciężko uzbrojonych U-Bootów zwanych U-Bootflakami. Do tej roli przeznaczono U 441, okręt typu VIIC, uzbrajając go w dwie poczwórne „dwudziestki" i jedną „trzydziestkę siódemkę". Z pomysłu jednak szybko zrezygnowano. Na „dwudziestki" poczwórne, które miały zabezpieczyć U-Booty przed atakiem z powietrza, czekano dość długo, bo niemiecki przemysł zbrojeniowy był już nieco dychawiczny, jednak w końcu niektóre U-Booty



▲ Obsługa działa na U-Boocie podczas akcji. Uzyskano trafienia i z ofiary unosi się dym. Na pierwszym planie ładowniczy czeka z następnym pociskiem / CAW

▲ *A U-boat deck gun crew in action. The target ship has been already hit and is smoking. In the foreground stands the loader with another projectile. / CAW*



▶ Przeładunek amunicji kalibru 88 mm do działa U-Boota typu VII / ADM

▶ *Loading a U-boat's 88 mm deck gun / ADM*



▲ Łuski po wystrzelonych pociskach kalibru 88 mm ułożone w stos obok kiosku U-boota typu VIIC. Sądząc po ich ilości, działo U-Boota miało dużo zajęcia / CAW

▲ *Empty shell cases of fired 88 mm projectiles piled next to a Type VIIC U-boat's sail. The number of these suggests that the gun's crew has had a lot of work recently. / CAW*



◀ Działko kalibru 20 mm (2 cm Flak C/30) na tylnej platformie kiosku U-boota typu VIIC / CAW

◀ *The 20 mm (2 cm Flak C/30) cannon mounted on the rear platform of a Type VIIC U-boat's sail. / CAW*

for a long time, since the German military industry had already been affected by war, though finally they were mounted on some U-boats. Table to the right indicates technical data of cannons used on the Type VII U-boats.

Torpedo armament

The primary armament of the U-boat (just like every other submarine in the world) was always torpedoes. During World War II two types of torpedo were in use: with compressed air and electric propulsion respectively. The former, propelled with a combustion engine, had a higher speed and range, though they revealed the position of the attacking U-boat by the trail of exhaust gas bubbles visible on the water surface. The latter was a more discreet weapon, since it generated no exhaust gases, though it was slower and of shorter range. The Germans were then world leaders in terms of torpedo armament, which they were constantly modernising though they were encountering problems in the process. The Norwegian campaign reflects that clearly. A special inquiry had to explain the reason for numerous dud shots and early explosions, which had happened. It turned out that the torpedoes had not held to their set running depth due to water leaks in the model cylinder used by their steering mechanisms, and also that the vertical component of the Earth's magnetic field was distorted by that of Norway's iron-rich rocks. Two types of fuses were in use: contact and non-contact. The explosion of a torpedo with contact fuse was initiated by a special inertial mechanism and occurred as the result of a direct hit onto a target, while the non-contact fuse was initiated when the torpedo entered the magnetic or acoustic field of a target ship. The difference between both types of fuse was huge. Firing the former type required a direct hit, and even that was often not enough to sink a target. A vessel with a hole in its side often kept its seaworthiness and could creep to a harbor, while a non-contact torpedo's explosion occurred under the target's bilge and broke her keel like a twig, thus dealing a mortal blow. The performance of contact-fuse torpedoes is reflected by the following table:

	Ships sunk	*Ships damaged*
With 1 hit:	210 ships (40.3 %)	83 ships (15.9 %)
With 2 hits:	149 ships (29.9 %)	29 ships (5.7 %)
With 3 hits:	39 ships (7.4 %)	4 ships (0.6 %)
With 4 hits:	6 ships (1 %)	1 ship (0.2 %)
Total:	*404 ships (77,6 %)*	*117 ships (22,4 %)*

In total 404 ships had been sunk with 806 torpedoes used, which gives two torpedoes per sunken ship. The magnetic-fuse torpedo brought this ratio down to one torpedo per ship.

German torpedoes facilitated the shooting process since they could be fired at an angle on the bow up to 90 degrees, which made aiming with the entire boat

Typ działa Cannon type	kaliber Caliber [mm]	dług. lufy [mm / kal.] Barrel length [mm / calibers]	V pocz. pocisku Muzzle velocity [m/s]	żywotność lufy [strz.] Accuracy life of the barrel [shots]	zasięg poziom/pion Range horizontal/vertical [m]	dług. poc. Bullet's length [mm]	szybkostrzelność [teor. / prakt.] Rate of fire [theoret./pract.]	masa Weight [kg / lbs]
2 cm Flak C/30	20	1300 / 65	835	22 000	4900 / 3700	203	280 (magazynek 20 szt.) (20 rds. mag.)	420 / 926
2 cm Flak C/38 podwójne / double	20	1300 / 65	835	22 000	4900 / 3700	203	480 / 220	416 / 917
2 cm Flak Vierling C/38a/43 poczwórna/ quadruple	20	1300 / 65	835	22 000	4900 / 3700	203	1800 / 880	2150 / 4740
3,7 cm SK30	37	2960 / 83	1000	7500	6800 / 8500		160 / 80	3670 / 8091
3,7 cm M42	37	2568 / 69	1000	7000	4800 / 6400		160 / 80	3670 / 8091

zostały w nie wyposażone. Tabela powyżej pokazuje dane taktyczno-techniczne działek używanych na U-Bootach typu VII.

Uzbrojenie torpedowe

Zasadniczym uzbrojeniem U-Boota, jak i każdego okrętu podwodnego na świecie, była jednak zawsze torpeda. Stosowano wówczas dwa rodzaje torped: parogazowe i elektryczne. Pierwsza, napędzana silnikiem cieplnym, zapewniała większą prędkość i zasięg, zdradzała jednak miejsce pobytu strzelającego U-Boota za pomocą widocznego na powierzchni śladu spalin; druga była bronią bardziej dyskretną, bo nie produkowała żadnych spalin, miała jednak krótszy zasięg i była wolniejsza. Niemcy zdecydowanie prowadzili w świecie, jeśli chodzi o produkcję tej broni, którą zresztą nieustannie modernizowali. Nie obywało się to jednak bez kłopotów. Kampania norweska była tychże najlepszym przykładem. W toku specjalnych badań mających na celu ustalenie przyczyn licznych niewybuchów stwierdzonych w jej trakcie oraz przedwczesnych eksplozji, ustalono, że torpedy nie „trzymały" nastawionej głębokości na skutek dostawania się wody do cylindra wzorcowego, według którego mechanizmy utrzymywały zanurzenie, oraz że składowa pionowa magnetyzmu ziemskiego była zakłócona przez pole magnetyczne bogatych w stal skał norweskich. W użyciu były dwa rodzaje zapalników — kontaktowe i niekontaktowe. Wybuch torpedy z zapalnikiem kontaktowym inicjowany był przez specjalny mechanizm bezwładnościowy i następował w wyniku bezpośredniego uderzenia w cel, a niekontaktowej — po wejściu w pole magnetyczne lub akustyczne statku-celu. Różnica między nimi była ogromna. Strzelając tą pierwszą trzeba było uzyskać bezpośrednie trafienie, a to bywało niekiedy za mało, by cel zatopić. Statek z wyrwaną przez wybuch dziurą w burcie niejednokrotnie zachowywał pływalność i kuśtykał dalej do portu, podczas gdy wybuch torpedy niekontaktowej następujący pod statkiem łamał mu kil niczym kręgosłup, zadając mu śmiertelną ranę. Osiągi torped z zapalnikiem kontaktowym ilustruje poniższa tabela.

	Statki zatopione	*Statki uszkodzone*
1 trafieniem	210 statków (40,3%)	83 statki (15,9%)
2 trafieniami	149 statków (29,9%)	29 statków (5,7%)
3 trafieniami	39 statków (7,4%)	4 statki (0,6%)
4 trafieniami	6 statków (1%)	1 statek (0,2%)
Łącznie	*404 statki (77,6%)*	*117 statków (22,4%)*

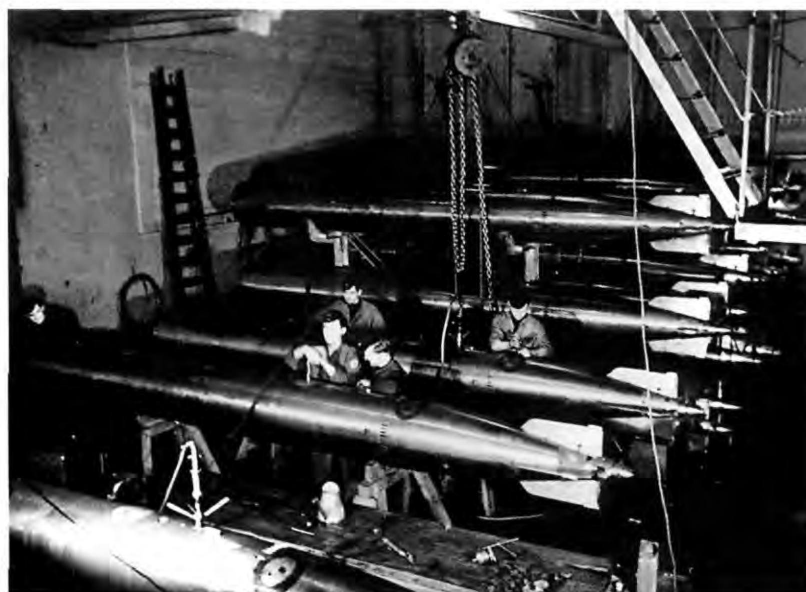


▲ Skład torped w jednym ze schronów bazy dla U-Bootów / ze zbiorów W. Trojcy

▲ *A torpedo store in one of the shelters in a U-boat base. / W. Trojca collection*

▼ Przegląd torped na okręcie warsztatowym / CAW

▼ *Torpedoes are being serviced on a repair ship. / CAW*





▲ **Załadunek torpedy ćwiczebnej na U 35 (wczesny typ VII) w bazie. Widoczna jest specjalna składana pochylnia, służąca do tego celu** / ze zbiorów A. Jarskiego

▲ ***A training torpedo is being loaded on an early Type VII sub — U 35. Note the special folding slipway earmarked for this purpose.*** */ A. Jarski collection*

W sumie 404 statki zatopione i 806 torped użytych daje dwie torpedy na jeden statek. Torpeda magnetyczna sprowadzała ten stosunek do jednej torpedy na jeden statek.

Niemieckie torpedy ułatwiały kapitanom strzał, bowiem mogły być wystrzeliwane niekoniecznie w kierunku celu, ale w namiarze do 90° na niego, zwalniając tym samym kapitanów U-Bootów od obowiązku celowania całym okrętem. Później mogli oni nawet torpedować statki przy kącie celowania aż do 180°, tj. do tyłu, odchodząc od konwoju, co znacznie zwiększało szanse przeżycia walki. Z czasem konstruktorzy dodali torpedom możliwość manewrowania. W tym wypadku pocisk po przebyciu pewnej drogi zmieniał swój kurs i wykonywał zygzak lub serię pętli, zwiększając znacznie prawdopodobieństwo trafienia statku.

Każdy okręt wychodził w morze z pełnymi rurami wyrzutni oraz z zapasowymi torpedami ulokowanymi pod podłogą i kojami marynarskimi. Załadowanie nowych torped po strzale odbywało się za pomocą specjalnych prowadnic podwieszonych w pomieszczeniach pod sufitem oraz tak zwanych „flaschenzugów", czyli podnośników łańcuchowych z systemem bloków, no i oczywiście siły mięśni marynarskich. Co pięć dni

unnecessary. Later, the U-boat commanders could even shoot at targets with an angle on the bow of 180 degrees, that is at targets placed directly behind them while going away from a convoy, which greatly increased the boat's chance of survival. Later still, the designers added the ability to maneuver to the torpedoes. The torpedo, having covered a set distance in a straight line, changed its course and started to zigzag or circle, thus increasing the probability of hitting the target vessel.

Every submarine started her patrol with loaded tubes and spare torpedoes placed under the floor and berths. Reloading the tubes was possible thanks to sling slides under the compartments' deckheadand also to the so-called "Flaschenzuge", that is chain lifts with a system of blocks and — obviously — the seamen's muscle strength. According to regulations torpedoes had to be serviced every five days, thus every day one torpedo had to be withdrawn from its tube. Torpedoes were fired by compressed air. Before shooting the external tube doors had to be opened, the tubes flooded, and the torpedo calculator connected. The torpedoes could be launched both while submerged and surfacedfrom several locations in the submarine: directly from the post in the bow torpedo compartment, from the control room, from the commander's tower (the place in the conning tower where the commander's combat station was placed) and from the bridge on the sail. The main switch, which turned on the selected firing mechanism, was placed in the aft corner of the control room; activation of the selected system was indicated by coloured lights on the panel. Before the attack, beside selecting a launching mechanism and the post to be used in this particular situation, the torpedoes also had to be checked, the tubes prepared, and the process started of computing firing data. The computing device used on German submarines was among the best in the world and was significantly superior in terms of capability to similar devices installed on other fleets' vessels. Basically it was a quite sophisticated analog calculator, a kind of simple computer, however in those times no one thought of it in such categories. The device was characterized by high technology and exceptional miniaturization of its elements, far ahead of its times. After capturing one of the U-boats Allied experts were quite unpleasantly surprised by both the technical level of the German torpedo calculator and its capabilities.

Aiming the UZO (Überwesserzieloptik — Above Water Optical Aiming Device, an optical sight, binoculars and a rangefinder composed in one device, set on a special mounting on the bridge) or pointing at the target with the periscope (which was linked to the gyrocompass) automatically caused the bearing to be sent to the Vorhaltrechner — a calculator which also acquired all data necessary to correct the torpedo shot, for instance the boat's course and her speed, from other sources. Together with these and changes in the bearing and range of the target acquired from the periscope or UZO, the machine calculated the target's movement parameters, resolved the shooting equation and automatically sent the results of the fire solution directly to the torpedoes as the firing angle. The torpedoes themselves, as we know, could be fired if the angle between their running course and the course of the submarine was no greater than 90 degrees (later this limitation was cancelled). The device was greatly superior to its best

zgodnie z regulaminem dokonywano przeglądu i bieżącej konserwacji torped, w systemie jedna dziennie, co zmuszało torpedystów do codziennego wyciągania ich z wyrzutni. Strzał torpedowy oddawano za pomocą sprężonego powietrza. Przed strzałem otwierano zewnętrzne klapy zakrywające wyloty rur i zatapiano je wodą oraz podłączano przelicznik torpedowy. Sam strzał mógł być oddany zarówno w położeniu nawodnym, jak i w zanurzeniu, z kilku miejsc na okręcie: bezpośrednio ze stanowiska przy wyrzutniach na dziobie i rufie, z centrali, z wieżyczki dowódcy (miejsce w kiosku będące stanowiskiem bojowym kapitana) oraz z samego pomostu na kiosku. Przełącznik główny, którym dokonywało się włączenia wybranego mechanizmu odpalenia, umieszczony był w centrali, w tylnym jej rogu, a stan systemu sygnalizowało zapalenie się odpowiednich lampek na pulpicie. Przed atakiem dokonywano, oprócz włączenia odpalania z wybranego stanowiska, sprawdzenia torped i przygotowania wyrzutni oraz rozpoczynano proces przeliczania danych. Urządzenie przelicznikowe używane na niemieckich okrętach podwodnych należało do najnowocześniejszych w świecie i zdecydowanie górowało swą uniwersalnością nad podobną aparaturą instalowaną na jednostkach innych flot. Był to w ogóle rodzaj dość dobrze rozbudowanego automatu analogowego, a więc zupełnie udana wersja prostego komputera, choć oczywiście nikt w owych dniach nie myślał o nim w takich kategoriach. Aparat charakteryzował się ogromnym zaawansowaniem oraz wyjątkową miniaturyzacją elementów, znacznie wyprzedzając epokę. Po zdobyciu jednego z U-Bootów alianccy fachowcy byli dość nieprzyjemnie zaskoczeni po-

counterparts on British, American or Japanese subs, since it could constantly update the resulting data for as much as five targets at a time. The calculated data was sent to individual torpedoes, which could be fired independently with 1.5-second intervals, every one at a different target. The torpedo officer's duty was to hold the target in the aiming device, or in the periscope's cross-hairs when the U-boat was executing a submerged attack. The submarine could even turn while shooting without decreasing the shots' accuracy. To increase the system's reliability a petty officer — chief of the torpedo section — was present in the bow torpedo room, stretched like a spider with his hands and legs on emergency firing levers, ready to immediately fire the torpedoes should the remote control systems fail in the control room or on the bridge. Torpedoes were launched by compressed air; the interval of 1.5 second between following shots was kept automatically in order to prevent possible deflections. Immediately after the shot the regulating tanks were filled with sea water of the same weight as the torpedoes fired, in order to maintain the submarine's trim and its ability to quickly change depth.

The output of the German engineers developing torpedo weapons was really impressive. In total they designed six models of thermal-engine powered torpedoes (four-cylinder engines fed with a steam-gas mixture), 19 electric designs and 12 propelled by the Walter turbine (a non-oxygen engine). There were also experimental designs with a closed-cycle motor, and even jet-powered. All torpedoes used on U-boats had a caliber of 534.6 mm and were 7.165 m (23.507 ft) long.

▼ **Załadunek torpedy z głowicą bojową na U 331 (typ VIIC), dowodzony przez Kawalera Krzyża Rycerskiego Krzyża Żelaznego (Ritterkreuzträger), Kapitänleutenanta Hansa Dietricha von Tiesenhausena, który zatopił brytyjski pancernik HMS *Barham* na Morzu Śródziemnym**

▼ ***A torpedo with a combat warhead is being loaded onto U 331 (Type VIIC) commanded by Ritterkreuzträger (knight of the Knight's Cross of the Iron Cross) Hans Dietrich von Tiesenhausen, who sank the British battleship HMS Barham in the Mediterranean.***





▲ Skomplikowana operacja opuszczania torpedy do luku załadowczego na U-Boocie typu VIIC. Na pierwszym planie widoczne jest działo 88 mm / ADM

▲ *The sophisticated operation of lowering a torpedo to a VIIC U-boat's loading hatch. The 88 mm deck gun is visible in the foreground. / ADM*

ziomem technicznym niemieckiego przelicznika i jego możliwościami.

„Wycelowanie" UZO (Überwesserzieloptik — celownik optyczny, lornetka i dalmierz w jednym urządzeniu zamocowany na pomoście, na specjalnym statywie) lub skierowanie zgranego z żyrokompasem peryskopu na cel powodowało automatyczne przesłanie namiaru do Vorhaltrechner — przelicznika, który jednocześnie z innych źródeł otrzymywał pozostałe konieczne do celnego strzału dane, jak szybkość własna okrętu i jego kurs. W połączeniu ze zmianą namiaru oraz odległością do celu uzyskiwaną z peryskopu lub UZO maszyna wypracowywała elementy ruchu celu oraz rozwiązywała trójkąt strzału i automatycznie przekazywała wyniki rozwiązania bezpośrednio do torped w postaci kąta wyprzedzenia. Same zaś torpedy, jak wiemy, mogły być wystrzelone na dowolnym kursie U-Boota nie przekraczającym kąta 90°, a później nawet 180° od ustawionego w torpedach. Urządzenie to miało ogromną przewagę nad najlepszymi odpowiednikami na okrętach angielskich, amerykańskich, czy japońskich, bowiem mogło ono uaktualniać wprowadzone dane w sposób ciągły i to w odniesieniu aż do pięciu celów równolegle. Dane te szły do różnych torped, które mogły być wystrzeliwane niezależnie w odstępach półtorasekundowych, każda do swego celu. Zadaniem oficera torpedowego było utrzymanie celu w celowniku lub peryskopie, gdy U-Boot torpedował spod wody. Nawet aktualnie wykonywany przez niego zwrot nie powodował zmniejszenia celności strzału. Dla zwiększenia niezawodności podoficer-torpedysta, gospodarz działu, siedział w gotowości niczym pająk z rękami i nogami na dźwigniach awaryjnego wystrzeliwania torped przy dziobowych wyrzutniach, gotów do ich natychmiastowego odpalenia, gdyby zawiodły mechanizmy zdalnego sterowania w centrali czy na pomoście bojowym.

The primary torpedo issued for U-boats when the war was starting was the G7a with contact fuses or magnetic Pi–2 fuses. They were a novelty of their times, however — as we know — far from perfect. Another improvement was the introduction of new programmable mechanisms like the Federapparat (FAT I) instead of the traditional gyroscope. An FAT I-equipped torpedo ran straight ahead to a preset distance of n × 100 meters and then it started an asymmetrical zigzag (with longer legs of 1492 meters — 4,895 feet — and shorter — 820 meters — 2,690 feet). A clockwork device counted propeller shaft revolutions and thus determined the distance traveled and executed turns at the proper waypoints. FAT I's successor, the FAT II, allowed both zigzagging and circling to increase even more the chances of hitting the target. An interesting device of this family was the LUT (Lageunabhangiger), which initially propelled the torpedo to one side of the U-boat, and then started zigzag towards the target, thus concealing the attacking submarine's position.

The torpedo's electric motor, developed in the nineteen twenties, was another significant world-class achievement of German engineers. The first model of the electric torpedo was propelled by a series, eight-pole 231:75 motor with stationary field coil and a rotor with attached transmission gear. Energy was provided by fifty-two 13 T–210 90 volt acid storage cells of 105 Ah capacity.

Torpedy wyrzucane były sprężonym powietrzem z automatycznym zachowaniem odstępu półtorasekundowego, by zapobiec wzajemnym zakłóceniom. Natychmiast po strzale wpuszczano do zbiorników regulacyjnych wodę zaburtową o masie równej odpalonym torpedom, zachowując stałe wyważenie okrętu podwodnego i jego gotowość do zmiany głębokości.

Dorobek niemieckich inżynierów zajmujących się rozwojem i projektowaniem broni torpedowej był imponujący. Ogółem opracowano sześć typów torped z napędem cieplnym (silniki czterocylindrowe zasilane mieszanką parogazową), 19 typów z silnikami elektrycznymi i 12 z turbiną Waltera (silnik beztlenowy). Eksperymentowano też z napędami o obiegu zamkniętym i odrzutowym. Wszystkie torpedy, które przeznaczone były dla U-Bootów miały kaliber 534,6 mm i długość 7,165 m. Głównym typem, z jakim U-Booty wyruszyły na wojnę była torpeda G7a z zapalnikami kontaktowymi albo magnetycznymi Pi–2. Było to novum na owe czasy, choć jak wiemy dalekie jeszcze od doskonałości. Innym udogodnieniem stało się zrezygnowanie z mechanizmów manewrujących żyroskopowych na rzecz programowalnych, jak Federapparat (FAT I), które zapewniały prosty przebieg na ustawialnym odcinku n × 100 m, po którym torpeda wykonywała zygzak (dłuższe jego odnogi liczyły 1492 m, krótsze 820 m). Mechanizm sprężynowy zliczający obroty wału napędowego określał przebytą odległość i wykonywał w stosownym momencie zwrot. Jego następca, urządzenie FAT II, pozwalało na zygzakowanie i zataczanie kół, jeszcze bardziej zwiększając prawdopodobieństwo trafienia. Ciekawym urządzeniem z tej serii był LUT (Lageunabhangiger), który najpierw kierował wystrzeloną torpedę znacznie w bok od U-Boota, a następnie po zygzaku w kierunku celu, co znakomicie maskowało pozycję strzelającego okrętu podwodnego.

Wypracowany w latach dwudziestych XX w. torpedowy silnik elektryczny był następnym znacznym osiągnięciem konstruktorów niemieckich — i to w skali światowej. Pierwsza z torped elektrycznych napędzana była szeregowym, ośmiobiegunowym silnikiem typu 231:75 z nieruchomą magneśnicą i wirnikiem z przekładnią. Energię zapewniały 52 akumulatory kwasowe 13 T–210 o napięciu 90 V oraz pojemności 105 amperogodzin.

W trakcie wojny ulepszano stale ogniwa i korzystano z różnych, coraz to nowszych baterii kwasowych, przy czym najchętniej stosowano typy 13 T, 17 T i 9 T. W 1943 roku zaczęto używać akumulatorów Zn-PbO_2 dających większy zasięg, bo aż do 9 km przy prędkości torpedy liczącej 30 w. Rewelacyjnym rozwiązaniem okazała się bateria Mg-C pozwalająca na osiągnięcie zasięgu 22 km przy tej samej prędkości, która jednak pozostała w sferze prób i nie została użyta w praktyce z uwagi na koniec wojny. W tym samym roku wprowadzono do użycia pierwszą torpedę z zapalnikiem akustycznym, szalenie niebezpieczną szczególnie dla okrętów eskorty. By dopełnić wykazu osiągnięć niemieckich na tym polu, wspomnieć należy też eksperymenty z silnikiem Waltera. Owa jednostka napędowa zasilana była gazami wytworzonymi przez spalanie dekalinu, specjalnego paliwa, w obecności utleniacza — nadtlenku wodoru i nie produkowała żadnych spalin, dając torpedzie dużą prędkość.

Poniższa tabela obejmuje najszerzej stosowane na U-Bootach typu VII torpedy. Nie umieszczono w niej

During the war solid cells were constantly improved and different kinds of acid batteries were used; the most common types were 13 T, 17 T and 9 T. In 1943 Zn-PbO_2 cells were introduced. They allowed a longer range, up to 9 kilometers at a torpedo speed of 30 knots. The Mg-C battery proved to be an outstanding device. It allowed for the impressive range of 22 kilometers at the same speed, though it remained only an experimental design, and was not introduced in production torpedoes due to the end of the war. In the same year the first torpedo with an acoustic fuse was introduced. It was very dangerous for the escort warships. To complete the list of German achievements in this discipline it is necessary to mention experiments with the Walter engine. That motor was powered with the gases generated by the combustion of decalin — a special kind of fuel — in an oxidizing agent (hydrogen peroxide was used) and did not produce any fumes, giving a high-speed to the torpedo.

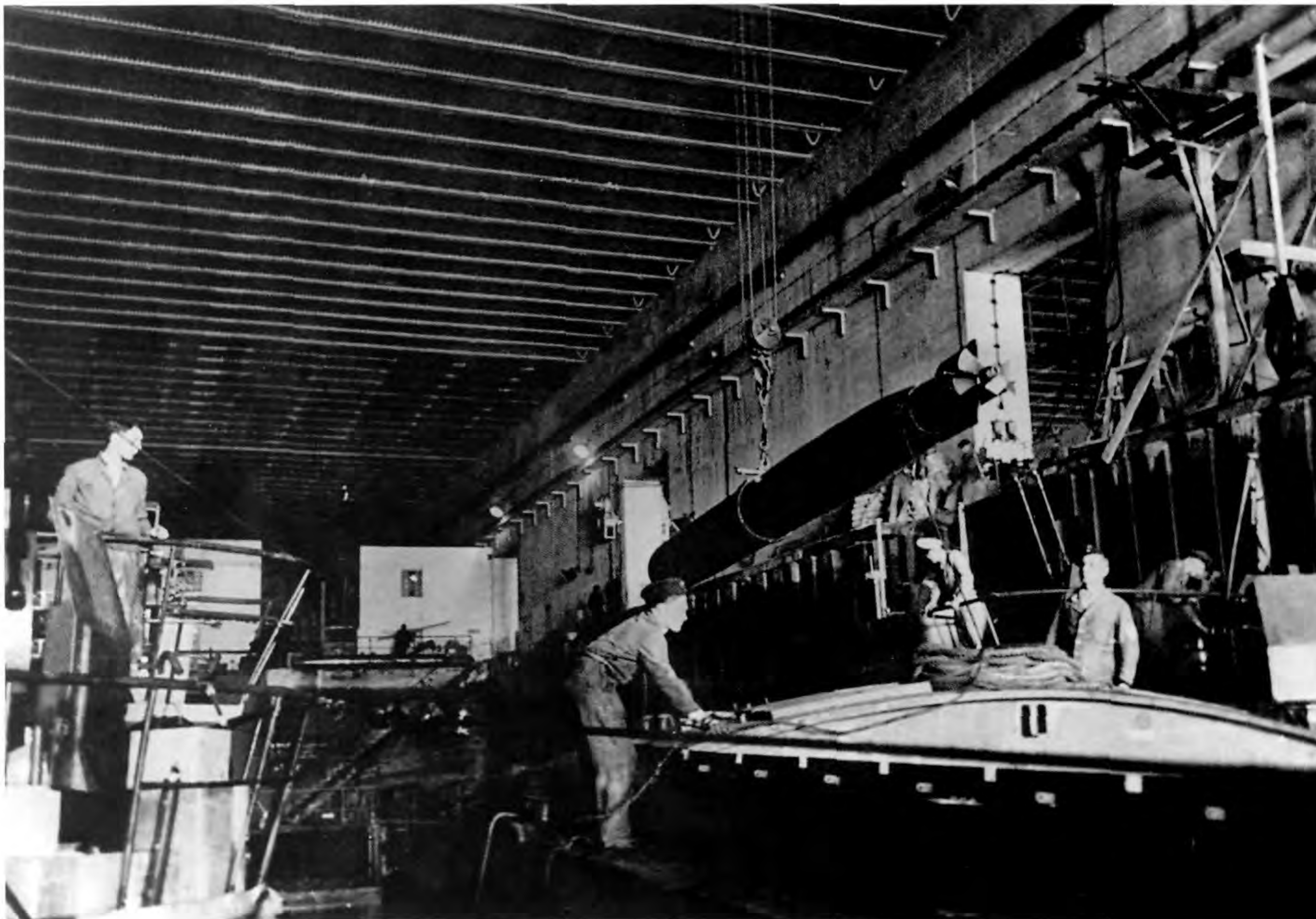
The table on the next page includes the torpedo designs, which were most commonly used on Type VII U-boats. It does not show other — often experimental — torpedo models such as *Mondfisch*, *Klipfisch*, *Zaunbutt*, *K-butt* and others, descriptions and data of which can be found in other publications dedicated to this kind of weapon.

▼ Transport torpedy z magazynu na nabrzeże. Widoczny jest specjalny wózek / CAW

▼ *This torpedo is being transported from a depot to a pier. Note the special carriage. / CAW*



torpeda	kaliber/ długość [mm]	masa [kg]	zasięg [km]	masa mater. wybuch. [kg]	typ silnika	moc silnika [kW]	prędkość [w.]	zapalnik	uwagi
G7a TI	534,6 / 7163	1538	7,5/12	280	tłok. 4 cyl.	257 / 187	40 / 30	Pi, Pi2, kont. T23	bez i z urządzeniem FAT i LUT
G7e TII	534,6 / 7163	1608	5,0	280	elektr. 2 × 13T	74	30	Pi, Pi2	
G7e TIII	534,6 / 7163	1620	5,0	280	elektr. 2 × 13T	74	30	Pi2	urz. FAT II
G7e TIIIa	534,6 / 7163	1760	7,5	280	elektr. 2 × 17T	74	30	Pi2	FAT II, LUT I/II
G7es TIV Falke	534,6 / 7163	1400	7,5	274	elektr. 1 × 13T	24	20	Pi4a	akust. samonaprowadz.
G7es TVb Zaunkönigl	534,6 / 7163	1495	8	274	elektr. 1 × 17T	30	21,5	TZ 5, Pi4c	akust. samonaprowadz. z LUT II
G7ut. TVII Steinbarsch	534,6 / 7163	1730	8	280	turbina Waltera	316	45	TZ 2, TZ 6	urz. LUT



▲ Przeładunek torpedy na U-Boota w bunkrze bazy na wybrzeżu francuskim / CAW

innych rodzajów torped, często eksperymentalnych, jak: *Mondfisch*, *Klipfisch*, *Zaunbutt*, *K-Butt* i innych, których dane można znaleźć w innych, bardziej szczegółowo traktujących temat tej broni publikacjach.

▲ *A torpedo is being loaded onto a U-boat inside the bunker of a French coastal base.* / CAW

Torpedo	Caliber [mm] / length [mm (in)]	Weight [kg (lbs)]	Range [km (nm)]	Explosives' weight [kg (lbs)]	Engine's type	Engine's output [kW]	Speed [kts]	Fuse	Notes
G7a TI	534.6 / 7,163 (282.01)	1,538 (3,391)	7.5 / 12 (4.0 / 6.5)	280 (617)	piston, 4-cyl.	257 / 187	40.0 / 30.0	Pi, Pi2, cont. T23	with and without FAT and LUT devices
G7e TII	534.6 / 7,163 (282.01)	1,608 (3,545)	5.0 (2.7)	280 (617)	electric 2 × 13T	74	30.0	Pi, Pi2	
G7e TIII	534.6 / 7,163 (282.01)	1,620 (3,571)	5.0 (2.7)	280 (617)	electric 2 × 13T	74	30.0	Pi2	FATII device
G7e TIIIa	534.6 / 7,163 (282.01)	1,760 (3,880)	7.5 (4.0)	280 (617)	electric 2 × 17T	74	30.0	Pi2	FAT II device
G7es TIV Falke	534.6 / 7,163 (282.01)	1,400 (3,086)	7.5 (4.0)	274 (604)	electric 1 × 13T	24	20.0	Pi4a	acoustic, guided
G7es TVb Zaunkönigl	534.6 / 7,163 (282.01)	1,495 (3,296)	8 (4.3)	274 (604)	electric 1 × 17T	30	21.5	TZ5, Pi4c	acoustic, guided with LUT II device
G7ut. TVII Steinbarsch	534.6 / 7,163 (282.01)	1,730 (3,814)	8 (4.3)	280 (617)	Walter turbine	316	45.0	TZ2, TZ6	LUT device

Technologia budowy U-Bootów typu VII

Type VII U-boats construction technology

„Siódemki" budowano seryjnie. Seryjność zaś kojarzy się zawsze z bliźniaczym podobieństwem każdego egzemplarza. Któż nie zna widoku schodzących z taśmy montażowej jednakowych, lśniących samochodów, do których montażyści automatycznymi ruchami dokręcają w tych samych miejscach śruby i nakrętki. W przypadku „siódemki", która była niewątpliwą rekordzistką wśród okrętów, jeśli idzie o ilość zbudowanych egzemplarzy, trudno mówić o tak dalece posuniętym podobieństwie — okręty rządzą się bowiem innymi prawami. Różnice między nimi, czasami niezauważalne dla niewprawnego obserwatora, były wystarczająco widoczne dla fachowca. Stwierdzenie takie, biorąc pod uwagę podobieństwo, dla nas, wychowanków epoki jednakowych bloków, domów, mebli czy samochodów, brzmi na pewno nieco dziwnie. A jednak seryjne okręty w żadnym wypadku nie są „klonowanymi" egzemplarzami. Aby to w pełni zrozumieć, musimy zdać sobie sprawę z tego, że choć jeden projekt rządził ich budową, to jednak zlecany był do realizacji różnym stoczniom, o różnych możliwościach i doświadczeniu, które natychmiast przystępowały do jego własnej adaptacji. Dönitz wypracował też dlatego program szkoleniowy, zwany Baubelehrung, który polegał na obsadzaniu budowanych w stoczniach jednostek całymi załogami, które miały za zadanie gruntowne zapoznanie się z ich przyszłym okrętem. Według założeń oficer, podoficer czy marynarz automatycznie jak gdyby uczestniczył w konstruowaniu jednostki i miał możliwość oglądać odkryte, montowane systemy i układy swego okrętu. Była to szansa na świetne praktyczne „nauczenie" się jednostki. Przygotowywało to załogi do obsługi, uczyło jak zachować się w krytycznej sytuacji, ale i przyczyniało się do dalszego różnicowania poszczególnych egzemplarzy. Innymi słowy owi „studenci", dowódcy i oficerowie z doświadczeniem bojowym, w trakcie programu wnosili swe spostrzeżenia i uwagi, które stocznie gorliwie realizowały. Zmieniano więc liczne szczegóły, kierując się zdrowym rozsądkiem, wiedzą i doświadczeniem, wprowadzając nowe różnice w wyglądzie poszczególnych okrętów. Nie pomagało także utrzymywaniu jednolitości montowanie na U-Bootach nowych urządzeń i wyposażenia wprowadzanego w wyniku zmieniającej się taktyki i postępu technicznego w sztuce bojowej i nawigacyjnej. Wszelkie takie nowinki wchodziły na okręty bardzo nierównomiernie i często w niezwykle ograniczonych ilościach. Owe nieregularności wynikały głównie ze słabości umęczonego wojną przemysłu niemieckiego, który często nie był już zdolny do podjęcia produkcji wprowadzanych urządzeń w wymaganej ilości.

Montowanie takiego czy innego urządzenia na jednej czy paru jednostkach wyłamywało je znowu auto-

The *sevens* were mass-produced. This is usually associated with completely identical products leaving a production line. Who has not seen identical, shining cars in an assembly hall where workers mechanically tighten screws in exactly the same spots? In the case of the Type VII, which was undoubtedly a record-holder in terms of the number of vessels built, one cannot speak

▼ Wręgi kadłuba sztywnego rozstawione na pochylni. Trwa przyspawywanie elementów utrzymujących wręgi w pionie / CAW

▼ *The frames of a pressure hull spaced out on the slipway. Welding is underway on the elements which held the frames in their places. / CAW*



▼ Trwa prefabrykacja sekcji kadłuba U-Boota typu VII w początkach produkcji tych okrętów. Widoczny jest wyraźnie mały stopień umasowienia produkcji, wyrażający się brakiem oprzyrządowania / CAW

▼ *Prefabrication of a Type VII U-boat's hull section. Full-scale mass production has not been started yet, as can be judged by the lack of instrumentation. / CAW*





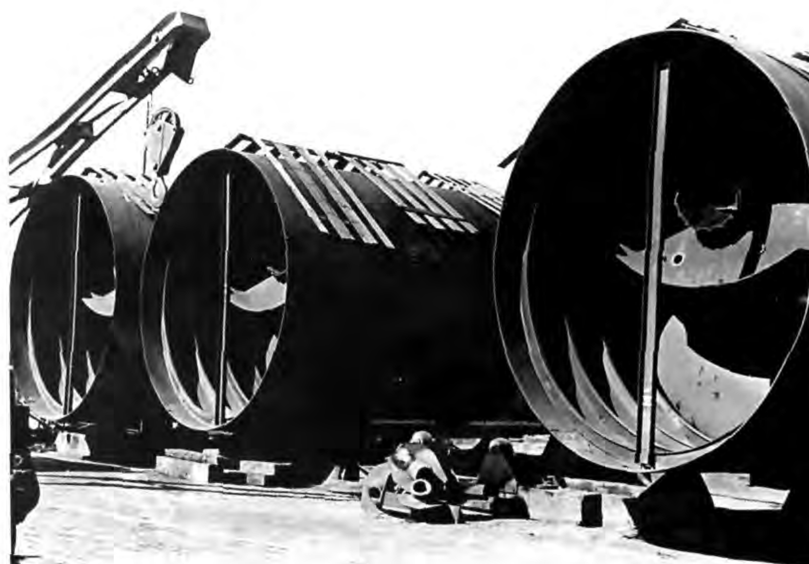
◀ Prefabrykacja elementów poszycia kadłubów U-Bootów. Na tym zdjęciu widoczne jest useryjnienie produkcji i zmiana procesu technologicznego w stosunku do fotografii na poprzedniej stronie / CAW

◀ *Prefabrication of a U-boat hull's plating elements. The change in the technological process as compared to the previous shot can be clearly seen — now it is real mass production. / CAW*

matycznie z owego bliźniactwa. A prace remontowe? Okręty wracały z patroli bojowych niejednokrotnie pokiereszowane, zarówno przez przeciwnika, jak i samo kapryśne morze, i wchodziły do doków, by usunąć uszkodzenia. Naprawiano uszkodzenia, ale i poprawiano przy okazji to i owo. Różne więc przyczyny, zmieniające się zasady i warunki wojny morskiej, nowa taktyka, różny punkt dowódczego widzenia przyczyniał się do zmian wyglądu okrętów nawet produkowanych seryjnie. Różniły się one na przykład dodaniem charakterystycznego falochronu zatrzymującego bryzgi fal, umieszczonego na przedniej ściance kiosku w postaci półksiężycowej stalowej listwy, zamontowanego na niektórych okrętach łamacza fal przed armatą 88 mm, powiększeniem Wintergarten — zimowego ogródka, czyli tylnej części pomostu, by zrobić miejsce dla działka 20 mm, a potem działek i kontenerów na amunicję do nich. Takie powiększenie automatycznie zmieniało wygląd okrętów, bowiem pociągało za sobą zmiany konstrukcyjne w budowie samego kiosku, pogrubienie jego ścianek, montowanie dodatkowych wsporników albo relingów. Były też i inne zmiany, nazwijmy je gatunkowo lżejszymi, jak na przykład dodawanie stopni przy wewnętrznych ściankach kiosku, co miało i rze-

of such similarities. Shipbuilding has its own rules. Differences between particular submarines, sometimes unnoticeable by an unskilled observer, were visible enough to an expert. Such a statement about similarities must sound a bit weird for us, since we have been raised in an era of identical houses, cars or furniture. Nevertheless, series-built submarines are by no means clones of each other. To fully understand this we have to realize that, although they were all built according to one set of blueprints, the production process was carried out in different shipyards of varying capabilities and experience, which immediately adapted those plans. That is why Dönitz worked out an instructional program known as Baubelehrung. Under that program a complete crew manned a submarine even while it were being built in order to get acquainted with their future U-boat. According to the program's guidelines every officer, petty officer and seaman was in a way participating in the vessel's construction process and had an opportunity to watch uncovered devices being mounted. This allowed for excellent 'learning' of a new boat — it prepared a crew to operate the submarine and taught them how to behave in critical situations, but also deepened differences between particular subs. The introduction of new devices and equipment as a result of changes and progress in warfare and navigation theories also did not help. All such novelties were being introduced irregularly and often in limited quantities. Those irregularities were a result of the weakness of war-weary German industry, which was often unable to manufacture modern equipment in sufficient quantities.

Mounting many types of equipment on one or several submarines made them more and more different from each other. Another factor was overhauls. The boats were often damaged when they returned from patrol, both by the enemy and by the temperamental sea, and they had to be docked. The damage was then repaired, but at the same time numerous improvements could be introduced. Therefore several reasons, such as the changing rules of sea warfare, new tactics, and different points of view within the command, led to changes in the boats' appearance despite the fact that they were of the same type and mass-produced. For instance, distinctive breakwaters were added to stop the waves' splashes — crescent-shaped slats fitted to the front walls of the boats sails. Other subs had a splash panel in front of the 88 mm deck gun; and some had enlarged '*Wintergarten*' in order to install more 20 mm cannons and their ammo containers etc. Such modifications automatically changed the whole appearance of a boat, since they also caused construction changes



◀ Gotowe sekcje kadłubów w oczekiwaniu na transport na pochylnię / CAW

◀ *Finished hull sections wait to be transported to the slipway. / CAW*

czywiście ułatwiało pracę wachtowych, montowanie drewnianych szalunków zapobiegających przymarzaniu marynarzy do elementów stalowych w zimowych patrolach, dodawanie różnego rodzaju uchwytów, pojemników i zamocowań. Owe wspomniane już przedtem nowe urządzenia w rodzaju nowocześniejszych radiostacji, radarów, chrap, różnego rodzaju wysuwanych i chowanych anten czy masztów pociągało za sobą montowanie wbudowanych w ścianki kiosków prowadnic, co „zgrubiało" pewne części osłon pomostów, różnicując jeszcze bardziej wygląd poszczególnych jednostek. W pewnym okresie na dziobach niektórych U-Bootów pojawiać się zaczęły bardzo charakterystyczne „młoteczki" — wibratory stacji hydrolokacyjnych, zakłócające opływowy kształt kadłuba. Mówiąc o zmianach, mam na myśli tylko elementy zmieniające wygląd U-Bootów w obrębie jednej odmiany, a nie różnice pomiędzy U-Bootami różnych typów, takich jak VIIA, B, C, D czy F. W ich przypadku różniły się już same projekty, wymiary i dane taktyczne, układ otworów przelewowych na burtach kadłuba lekkiego, kratownice chwytni powietrza itd. W ten sposób seryjnie budowane — bliźniacze okręty potrafiły różnić się swym wyglądem dzięki różnym drobiazgom, zawsze jednak pozostając w obrębie tego samego typu.

„Siódemki" od momentu wejścia do eksploatacji zdobyły sobie ogromną sympatię pływających na nich załóg oraz ich dowódców, którzy właściwie oceniali ich świetną manewrowość, właściwości morskie i odporność. Wyrażane opinie były opiniami ludzi, którzy na nich pływali i którzy na szalę kładli swe życie. Trafnie oceniano wyjątkową odporność okrętu, jego mały promień cyrkulacji oraz niezwykłą szybkość zanurzenia i niezły zasięg taktyczny. Szczególnie ciepło wyrażano się o niezwykle silnej konstrukcji okrętu umożliwiającej głębokie, przerastające teoretyczne wyliczenia zanurzenia.

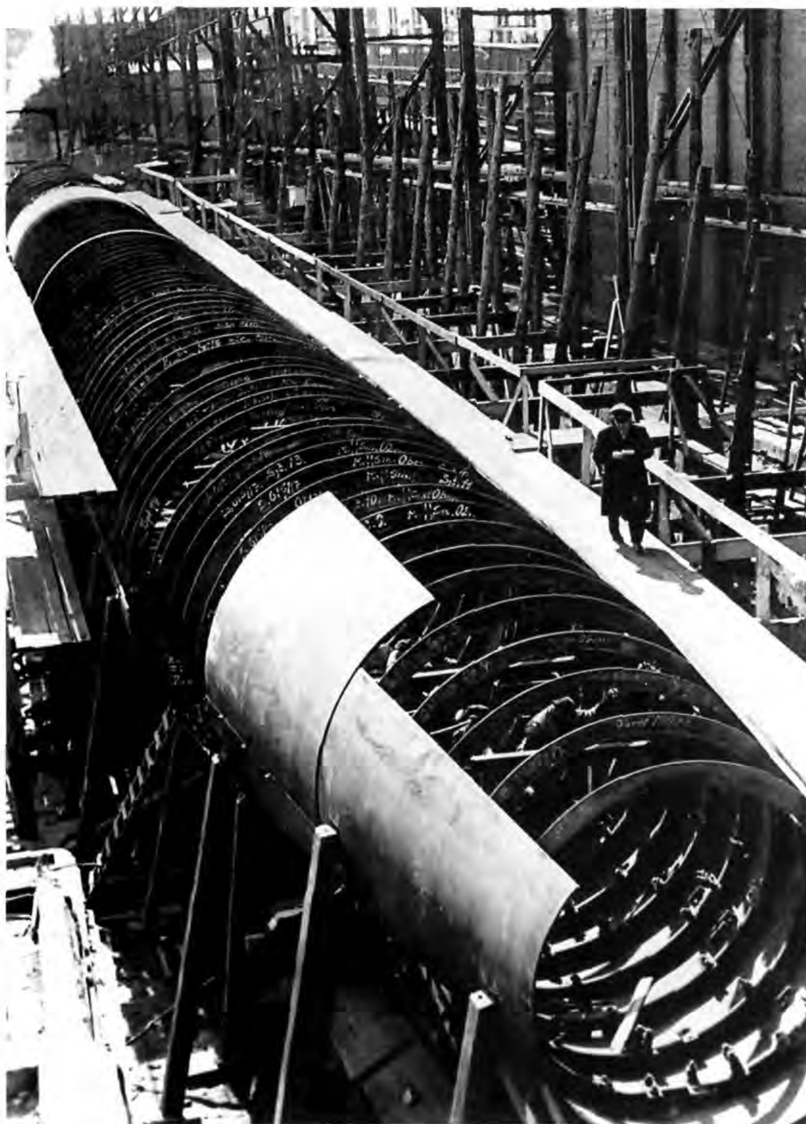
Jak więc wyglądała budowa „siódemki" w praktyce? Mimo że, jak stwierdzono wcześniej, produkcja U-Bootów typu VII była w pełni produkcją seryjną, to jednak każda budowana jednostka traktowana była wciąż indywidualnie, jak w przypadku dużych okrętów. W stoczniowej hali numerowano i oznakowywano każdy element konstrukcyjny okrętu, jego kadłuba, zbiornika, sekcji, zgodnie ze specyfikacjami stoczniowymi dla pojedynczego egzemplarza, po czym składano wszystko w jedną całość już na pochylni. W zasadzie sama metoda, w porównaniu z latami pierwszej wojny światowej, za bardzo się nie zmieniła; jedyną znaczną różnicą stało się wprowadzone na szeroką skalę spawanie elektryczne. Starą metodę, jaką było nitowanie, stosowano jeszcze wprawdzie do montażu, ale tylko w paru miejscach kadłuba i to bardziej z uwagi na brak wysoko wykwalifikowanych spawaczy niż ze względu na potrzeby technologiczne. Spawanie elektryczne wymaga dobrych warunków, a szczególnie dobrze osłoniętych od deszczu i wilgoci hal produkcyjnych. Konieczność budowy najważniejszego elementu okrętu, jakim jest kadłub sztywny w krytych halach przyczyniła się w efekcie do większego useryjnienia całej produkcji.

Osiem sekcji, z których składał się cały kadłub „siódemki" wykańczano pod dachem, a montowano w jedną całość i wyposażano dopiero na pochylni. Każda sekcja budowana była z czterech do sześciu płyt stalowych przyspawanych swymi krótszymi bokami, wy-

to the entire sail, thickening its walls or mounting additional supports or railings. There were also other changes — let us call them 'lighter' — as for example mounting steps on the insides of the sail's walls, which significantly facilitated the watchmen's duty, fitting wooden formworks, which prevented the crew from touching metal elements, which was dangerous in winter, and adding various handles, containers and mounts. The already mentioned new devices — namely more modern radio transmitters, radars, snorkels and a variety of retractable antennas or masts, caused the mounting of additional slides on the sail's walls which thickened some parts of the bridge shields thus exacerbating the differences between particular *sevens*. In one period characteristic 'hammers' appeared on some U-boats' foredecks — they were the vibrators of hydrophone devices which also distorted the hull's streamlined silhouette. In speaking of changes I think only of elements altering the U-boats' appearance within one variant, not the differences between models like VIIA, B, C, D or F. In their cases the blueprints themselves were already distinct, also dimensions, technical data, external hull's spillway hole placement, and air intake framework were different. In this way evenmass produced — theoretically identical — submarines of the same variant could have different appearances due to numerous details.

▼ Na tym zdjęciu widoczne jest pokrywanie poszyciem kadłuba sztywnego. Zwraca uwagę brak montażu kadłuba z gotowych sekcji, co miało miejsce przed wojną i na jej początku / CAW

▼ *This picture shows covering the pressure hull with its shell plates. Note that hulls are not yet assembled from prefabricated sections — U-boats were built this way before the war and shortly after its outbreak. / CAW*





▲ Dziobowa sekcja kadłuba sztywnego z charakterystycznymi czterema otworami do umieszczenia wyrzutni torpedowych / CAW

▲ *The bow section of a Type VII's pressure hull with four distinctive holes for torpedo tubes. / CAW*

giętymi odpowiednio tak, by pasować do kolistych wręg. Całą budowę sekcji rozpoczynano od ułożenia na półkolistych kilblokach, tworzących jakby gigantyczną formę dwóch płyt metalowych i zespawaniu szwu między nimi od środka, przez spawaczy stojących we wnętrzu przyszłego kadłuba. Po połączeniu tych dwóch płyt ustawiano na nich precyzyjnie, w ściśle dla nich przewidzianym miejscu, kolejne wręgi i spawano do ułożonych pod nimi płyt. Teraz dodawano następną, trzecią płytę, mocując ją na właściwej pozycji sworzniami, obracano cały element w taki sposób, by nowy szew znalazł się znowu na dole i spawano, tak jak poprzednio od środka. Operacje takie powtarzano aż do momentu, kiedy obrabiany element stawał się zamkniętym, stalowym cylindrem. Ostatnią płytę przycinano w taki sposób, by pasowała ona do pozostawionej przez poprzednie płyty szczeliny w budowanym cylindrze. Z czasem oczywiście dopasowywanie tej ostatniej płyty stało się zbędne, bo w trakcie licznych montaży wypracowano gotowe, pasujące do każdej sekcji szablony, które po postu bez dalszej obróbki przykładano we właściwym miejscu i spawano. Zewnętrzne szwy i ich krawędzie również poddawano spawaniu od środka.

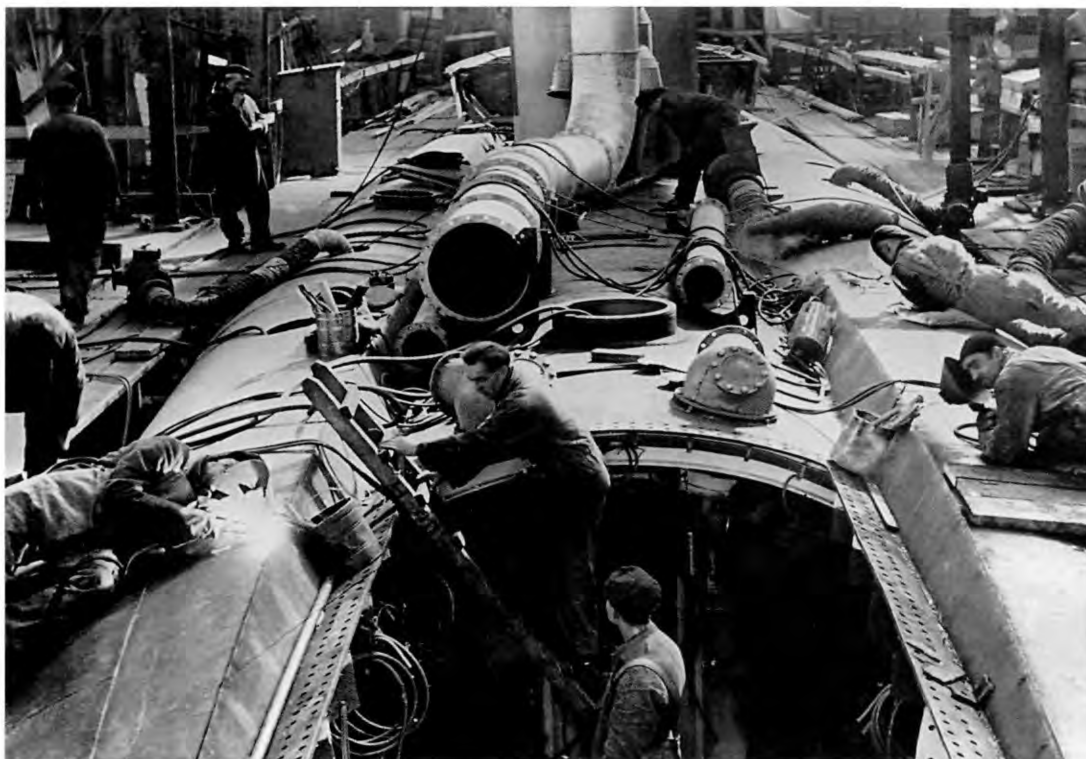
Położenie grodzi wodoszczelnych decydowało o sposobie wykończenia każdej sekcji. W przypadku,

The *sevens*, from the very beginning of their service, were liked by their crews and commanders who were satisfied with the boats' excellent maneuverability, seaworthiness and durability. The opinions expressed were those of the men who sailed on those vessels and put their lives at stake. The exceptional durability, small circling radius, excellent diving speed and quite good tactical range were highly valued by crews. The seamen thought particularly well of the boat's strong construction, which allowed deep dives significantly exceeding theoretical limits.

So, how was the Type VII really constructed? Although — as has been mentioned above — they were mass-produced, nevertheless every single boat was built individually, just as with larger warships. In the shipyard's workshops every structural element of the boat, her hull, tank or section was numbered or designated according to the particular shipbuilder's specification for a single vessel. Then all the elements were assembled on the slipway. Basically this method remained unchanged from what it had been during the Great War, the only significant difference was the widely-used electric welding. The old method of riveting was still used in the assembly process, though only in a few parts of the hull, and it was done rather due to the lack of highly qualified welders than for technical reasons. Electric welding requires good conditions, with the hall well protected from rain and humidity. The necessity to construct the most important part of the submarine — the pressure hull — in roofed assembly halls made the character of the whole production process 'more serial'.

The eight sections which formed the Type VII's hull were completed indoors; then they were assembled and equipped on the slipway. Each section was composed of four to six steel plates welded along their shorter sides, adequately bent to fit round the frames. Construction of a whole section was started by laying two metal plates on the semicircular keel blocks and welding them together from the inside, by welders standing inside the future hull. Those plates formed something like a gigantic former. After joining those plates the frames were carefully put onto them in predetermined spots and welded-in. Then another, third plate was mounted at the right place with bolts and the whole section was turned over in such a way that the 'fresh' plate's connection with the previous plate was at the bottom, and it was welded just like the previous two — from the inside. This operation was repeated until the element became a closed, steel cylinder. The last plate was cut in-place to fit the gap left between the previously-welded parts. After some time adjusting that last plate was no longer necessary since, in the course of numerous assemblies, templates fitting every section had been created. They were simply put in the right place and welded together without any further metalwork. External seams and their edges were also welded from the inside.

The placement of the watertight bulkheads determined the finishing method of every section. If the bulkhead was placed inside the cylinder, it was mounted along with its respective frame during the section's assembly. If the bulkhead was at the cylinder's end it was welded just before closing the section with the final hull plate. Finally, if there were bulkheads on both ends of a cylinder, the shipyard workers fitted all the

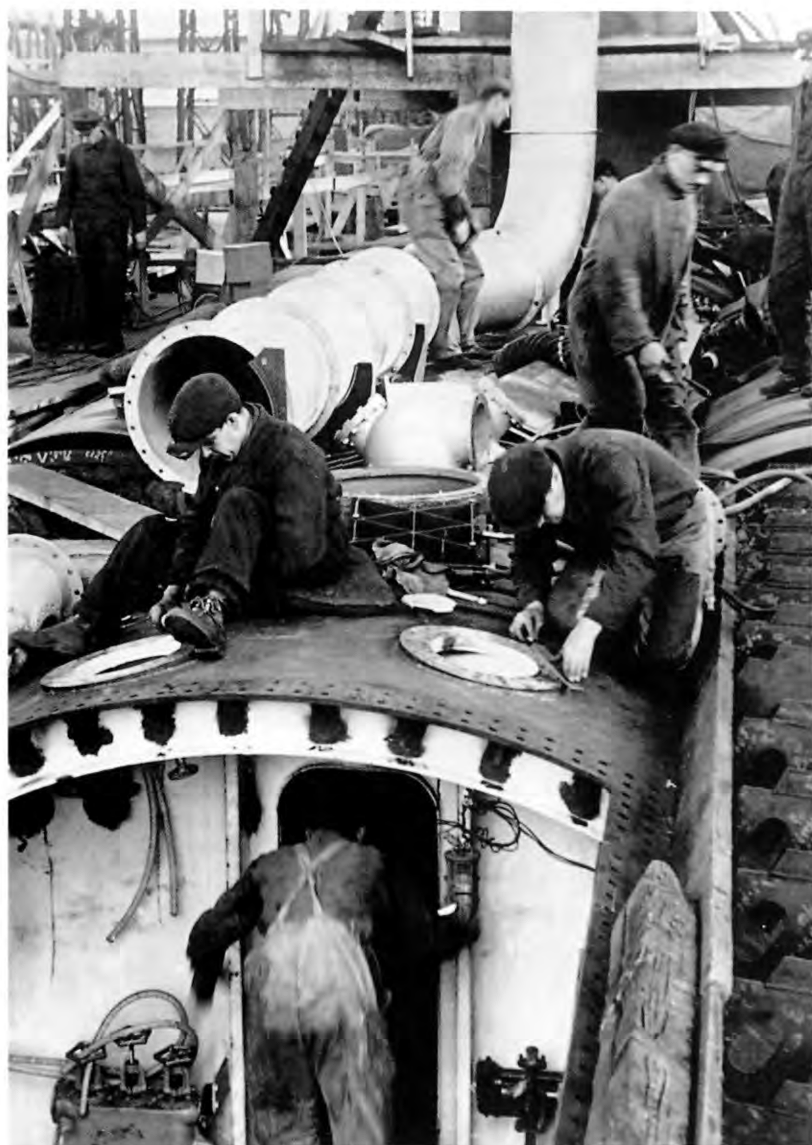


◀ Wyposażanie kadłuba „siódemki". Kadłub ma już gotowe zbiorniki balastowe po bokach / CAW

◀ *Fitting-out work on a 'seven's' hull. Note the already completed side ballast tanks. / CAW*

gdy gródź znalazła się wewnątrz cylindra, montowano ją razem z odpowiadającą jej wręgą w trakcie wytwarzania danej sekcji. Kiedy grodzie wypadały na jednym z końców cylindra, spawano je przed jego ostatecznym zamknięciem ostatnią płytą. W przypadku kiedy grodzie zamykały sekcję, wypadając na obu jej końcach, stoczniowcy przed jej ostatecznym zamknięciem wmontowywali wszystkie elementy wyposażenia do jej wnętrza. Wbudowywano więc do środka sekcji wszelkie należące do niej zbiorniki, pokłady, ścianki i podłogi zabezpieczane tymczasowo śrubami i bolcami do czasu ostatecznego zmontowania okrętu na pochylni.

Dzięki metodzie spawania elektrycznego zastosowanej na taką skalę przy budowie U-Bootów można było zrezygnować z usztywniającego całą konstrukcje kilu i zastąpić go lżejszym kilem balastowym. Był on konstrukcji skrzynkowej i składał się z równolegle układanych z sekcjami samego kadłuba sztywnego sekcji złożonych z pionowych i poziomych płyt wzmacnianych wewnętrznymi kątownikami poprzecznymi. Na pochylni kładziono zatem na kilblokach kolejne elementy kilu i nie troszcząc się o występujące w nich (a ważne w przypadku stępki usztywniającej kadłub) rozkłady sił, ustawiano na nich precyzyjnie, stosując różne metody geodezyjne i specjalne „celowniki" sekcje kadłuba sztywnego. Rozpoczynano od sekcji zawierającej centralę okrętu, która stanowiła środek U-Boota, po czym montowano na kilu jednocześnie jedną sekcję przed i za nią. Następne sekcje układano i spawano analogicznie: jedna przed i jedna za już ułożonymi. Spawania marginalnych szwów dokonywano według ściśle opracowanego planu. Po zakończeniu tej fazy montażu instalowano nad centralą sekcją wieżyczkę dowódcy, kończąc tym samym budowę kadłuba sztywnego,

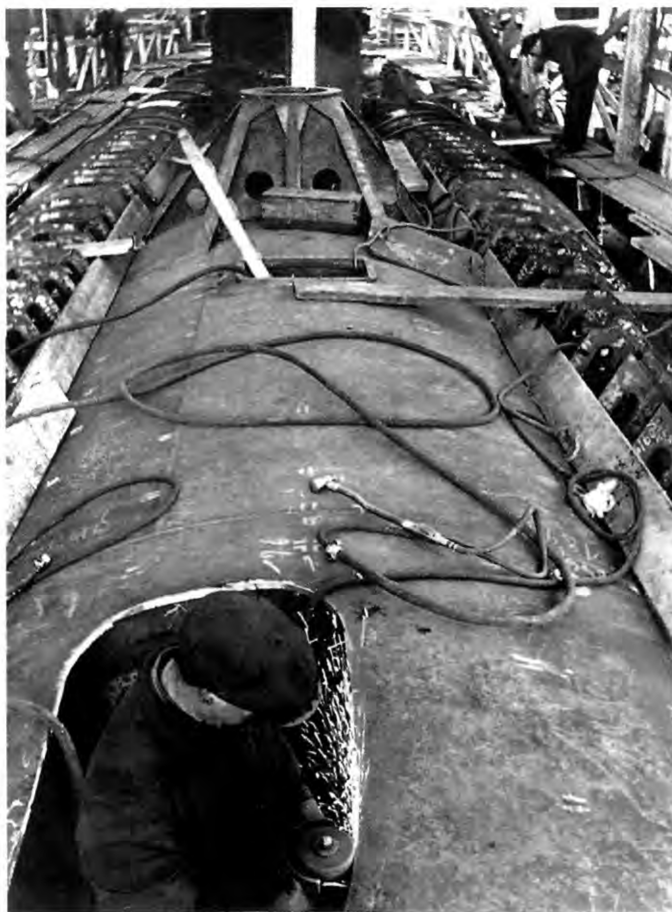


▶ Kadłub innej „siódemki" podczas prac wyposażeniowych / CAW

▶ *Another Type VII sub's hull during fitting-out work. / CAW*

▼ Spawanie elektryczne kadłuba U-Boota typu VII wczesnej wersji. Dobrze widoczne są wręgi zbiorników balastowych. Na drugim planie widoczny jest cylinder kiosku, który zostanie poźniej obudowany konstrukcją lekką, zmniejszającą opory pływania / CAW

▼ *Electric welding of an early Type VII U-boat's hull. The frames of the ballast tanks are plainly visible. In the background a cylindrical conning tower is visible; it would later be encased with the streamlined sail construction, which decreased the drag. / CAW*



▲ Prace montażowe na kadłubie „siódemki". Po jego bokach widoczne są wręgi zbiorników balastowych, które nie mają jeszcze poszycia. W tle widoczny jest fundament działa / CAW

▲ *Assembly work on a Type VII's hull. The frames of the ballast tanks, which have not yet been covered with plating, can be seen on both sides of the hull. The deck gun's substructure is visible in the background. / CAW*



jednak bez montowania zbiorników kompensacyjnych, które znajdowały się na jego zewnętrznej stronie. Ten etap budowy kończyła próba szczelności wykonywana przez podniesienie wewnątrz kadłuba ciśnienia do około trzech atmosfer. Dopiero po niej przystępowano do wyposażania wnętrza okrętu i montowania elementów kadłuba miękkiego.

Tę część budowy prowadzono również podobnie jak montowanie kadłuba sztywnego od środka i kontynuowano ku obu końcom, tj. dziobowi i rufie jednostki. Najpierw montowano wewnątrz ciężkie, wysokociśnieniowe zbiorniki balastowe i kompensacyjne wraz z ich wewnętrznymi grodziami, później spawano do kadłuba sztywnego poprzeczne wręgi i wzdłużnice dla podpierania poszycia zewnętrznego okrętu. Całą konstrukcję zamykały sekcje dziobowa i rufowa, które praktycznie stanowiły już uprzednio całkowicie wykończone elementy i były pokryte na całej swej długości poszyciem kadłuba miękkiego. Wszelkie prace kończyło zamontowanie poszycia kadłuba miękkiego na środkowych sekcjach okrętu, dokonywane przez przyspawanie go, płyta za płytą, do wręg i wzdłużników.

Pokład górny, złożony z pojedynczych klepek drewnianych o szerokości 8 cm, był układany ręcznie, przy czym każda klepka mocowana była co dwa centymetry w małych elementach, a prace nad jego montowaniem koordynowano ściśle z instalowaniem silników,

equipment inside the section before it was finally closed. Thus all the tanks, boards, bulkheads and floors were installed and then temporarily secured with screws and bolts until the boat was completed on the slipway.

Thanks to the electric welding method used on such a scale in U-boats' construction it was possible to refrain from using the keel to stiffen the entire construction and replace it with a lighter ballast keel. This was of box construction and consisted of sections laid parallel to the completed hull sections. Each keel's section was composed of vertical and horizontal plates strengthened with internal transversal angles. Successive elements of the keel were laid on keel blocks on the slipway, and then — without any concern about the forces inside them which would be of key importance in the case of a traditional stiffening bilge — sections of the pressure hull were precisely set on top of them, by the use of numerous geodetic methods and special 'sights'. That stage of construction was started with the section containing the sub's control room, in the middle of the U-boat. Then the next two sections were added: one before the control room, the other behind it. Further sections were also laid in this manner — one at the front and one at the rear of those already assembled. When this stage was finished the conning tower was placed above the control room, thus finishing the pressure hull's construction process, though with-

armatury i instalacji elektrycznej, bowiem wszelkie rury, tuleje, dukty wentylacyjne, kolektory wydechowe należące do wyposażenia maszynowego znajdowały się w wolnej przestrzeni znajdującej się między kadłubem sztywnym okrętu a pokładem i musiały być zamontowane przed ukończeniem składania tego ostatniego. Wbudowane w pokład górny pokrywy włazów wykańczano całkowicie w halach i montowano w przewidzianych dla nich miejscach z wielką dokładnością, tak że pasowały one bez przeszkód do pozostawionych dla nich miejsc. W zasadzie ten etap prac nie odbywał się już na pochylni, ale po zwodowaniu okrętu w basenie wyposażeniowym przez specjalnie oddelegowanych do tego robotników stoczniowych. Kiosk U-Boota, całkowicie złożony już w hali, montowano na pokładzie, przykrywając nim niczym kapturem przygotowane wyloty wentylacyjne i rur oraz wieżyczkę dowódcy.

Po tej fazie prac pozostawało już tylko wyposażenie okrętu. Wszystkie elementy jego wyposażenia wewnętrznego zakłady kooperujące ze stoczniami budowały w taki sposób, by można je było wnosić do środka U-Boota przez wąskie włazy i pozostawiane specjalnie w tym celu niezaspawane otwory w kadłubie. Największy taki otwór wykonywano dla wprowadzenia do środka silników diesla, motorów elektrycznych, głównej tablicy rozdzielczej i innych równie opasłych części wyposażenia. Można sobie wyobrazić, jaki tłok musiał panować w rejonie tego największego otworu i jak dobra musiała być koordynacja wszelkich prac montażowych na tym etapie. Ponieważ wszystkie te części transportowano do wnętrza okrętu przez jeden,

out installing the trim compensation tanks, which would be fitted externally. When all the above had been done an air-tightness test was performed, by increasing the pressure inside the hull up to three atmospheres. Only after this trial was installation started of the equipment and mounting elements of the external hull.

This stage of construction was done — just as with the pressure hull — by working from amidship towards both bow and stern of the submarine. First of all the heavy, high-pressure ballast and compensation tanks, along with their internal bulkheads, were fitted to the pressure hull. Then the frames and stringers which would support the outer hull shell were welded to the pressure hull. The entire construction was closed by the bow and stern sections, which were in fact complete elements, already covered with plating. The assembly was finished by mounting the external hull shell, achieved by welding it — plate after plate — to the frames and stringers.

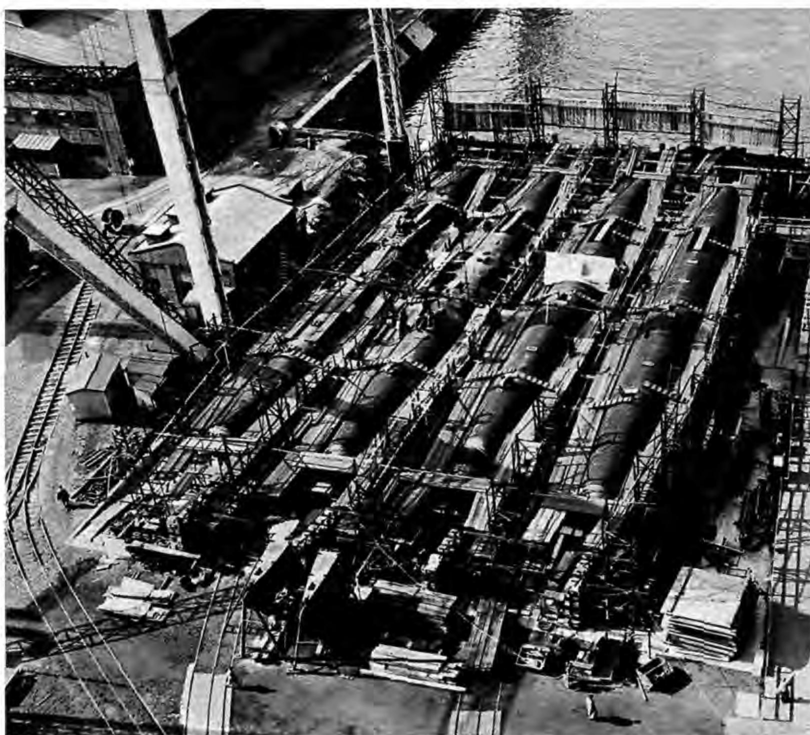
The top deck, composed of eight centimeter wide wooden planks, was laid by hand with every plank being fixed two centimeters apart in small sections; the whole laying process was closely coordinated with the installation of the engines, electrical wiring harness etc, since all the pipes, funnels, ventilation ducts and exhaust manifolds had to be placed in the free space between the pressure hull and the deck and thus had to be laid before the latter could be completed. The hatches fitted into the deck were finished earlier in the assembly hall and mounted in their proper places with great accuracy, so that they exactly fitted their prepar-





◣▼ Układanie konstrukcji kadłuba lekkiego / CAW

◣▼ *The external hull is being assembled. / CAW*



▲ Seryjna produkcja kadłubów U-Bootów typu VIIC / ze zbiorów A. Szewczyka

▲ *The mass production of Type VIIC U-boat hulls.* / *A. Szewczyk collection*

o odpowiednich do tego celu rozmiarach „luk", w samym wnętrzu zachodziła potrzeba dalszego ich przesuwania do innych przedziałów. I tak na przykład silniki elektryczne, po wciągnięciu ich do przedziału silników diesla, do których prowadził ten wielki właz, musiały być przeniesione dalej, do sąsiedniego pomieszczenia. By móc to uczynić, wycinano w grodzi oddzielającej te przedziały właz, odchylony niczym drzwi pod katem prostym do osi okrętu. Po umieszczeniu silników elektrycznych, ich oprzyrządowania i tablic rozdzielczych na właściwym miejscu, gródź tę należało zaspawać. Teraz następowała kolej na zamontowanie wałów śrubowych, łożysk oporowych, sprzęgieł i oczywiście samych diesli wraz z ich przekładniami. Należy oczywiście zdać sobie sprawę, że w tym samym czasie prace wyposażeniowe trwały i w innych przedziałach. Trudno więc przecenić rolę precyzyjnego planowania i sporządzania dokładnych harmonogramów szczególnie w tej fazie budowy okrętu. A przecież trzeba również pamiętać, że stocznia budowała kilka takich jednostek równolegle. Ponieważ biura projektowe zaopatrywały stocznie w dokładne rysunki, lecz bez niektórych szczegółowych zwymiarowań, stoczniowi inżynierowie i technicy musieli je uzupełniać na miejscu, co odciążało biura, ale przysparzało dodatkowej fatygi samym stoczniom.

Jedną z ostatnich faz budowy w zakresie dużych robót było zamontowanie dziobowych i rufowych wyrzutni torpedowych oraz baterii akumulatorów. Rury torpedowe wciągano do środka przez włazy torpedowe i osadzano w przygotowanych dla nich na dziobie i rufie otworach.

Zainstalowanie akumulatorów kończyło najważniejsze fazy budowy U-Boota. Po zwodowaniu i osta-

ed holes. Basically, that stage of the work was carried out by delegated shipyard workers when the boat was already launched, on the water and moored to the equipping pier. The U-boat's sail, which had been previously completed in the hall, was mounted on the deck covering the prepared vents and the conning tower like a hood.

After this stage of work it remained only to equip the U-boat. All elements of the internal gear were built by the subcontractors in such a way, that they could be put into the submarine through its narrow hatches, or through special holes in the hull left during construction for this very purpose. The largest of those holes was used for installing the diesel engines, electric motors, main switchboard and other equally bulky elements of equipment. One can imagine the crowd around this largest hatch and how well all the work of this stage had to be coordinated. Since all those parts were transported into the hull through the only 'hatchway' of adequate size, it was necessary to move them inside the boat to other compartments. So — for instance — the electric engines, after being placed in the diesel engine room (since the large hatch was placed in its wall) had to be carried to the adjacent compartment. To do that the hatch in the bulkhead between those compartments had to be carved and bent like a door, parallel to the boat's axis. When the electric engines with all their switchboards and other instrumentation were in the right place the bulkhead had to be re-welded. Then it was time to install the propeller shafts, thrust bearings, clutches and — obviously — the diesels themselves along with their transmissions. One has to realize that other compartments were also being equipped simultaneously. Therefore it is hard to overestimate the significance of careful and precise planning and preparing accurate schedules, especially during this phase of a boat's building. In addition, we have to remember, that the shipyard was building several such vessels simultaneously. The designing bureaus delivered accurate blueprints, though because these lacked some exact dimensions which the shipyard's engineers and technicians had to complete; this reduced the load for the designers, though it added work for the shipbuilder.

One of the last phases of the construction process (speaking about 'large' work) was mounting the bow and aft torpedo tubes and the storage batteries. The torpedo tubes were pulled inside through the torpedo hatches and settled in prepared holes in the boat's bow and stern.

Fitting the batteries concluded the most important stages of a U-boat's construction. After launching and the final fitting out of the boat it was commissioned and entered service. If possible the finished submarines undertook pressure trials inside a special pressurized dock, built in 1937–38 in the Flenderwerke shipyard. The test stand consisted of a cylinder 12 meters in diameter, which was placed in the floating dock. The U-boat was brought into the partially flooded cylinder, which was then raised along with all the dock. The boat was braced in a standard way and then the dock submerged, while the cylinder along with the enclosed U-boat was flooded under pressure for two hours. The integrity was checked by shipyard's representatives in the presence of the boat's future skipper, his chief engineer and the representatives of the Acceptance Committee, who observed the process and

tecznym wyposażeniu okrętu następowało jego przekazanie i wcielenie do służby. Jeśli było to możliwe, okręty przechodziły próby ciśnieniowe w specjalnym, zbudowanym w latach 1937–38 przez stocznię Flenderwerke doku ciśnieniowym. Składał się on z cylindra o średnicy 12 metrów umieszczonego na doku pływającym. U-Boot był wprowadzany do częściowo zalanego wodą cylindra, który następnie podnoszono wraz z dokiem. Okręt podpierano w sposób powszechnie stosowany i dok zanurzał się, a cylinder zalewano pod ciśnieniem wraz z zamkniętym w nim U-Bootem na dwie godziny. Szczelność sprawdzali przedstawiciele stoczni w obecności przyszłego dowódcy, jego pierwszego mechanika i ludzi reprezentujących Komitet Odbiorczy — zamknięci we wnętrzu badanego U-Boota, śledzili przebieg próby i szukali usterek czy niedociągnięć.

Na skutek zmniejszania się kadry robotniczej wcielanej do wojska, stocznie zmuszone były do przerzucenia części prac na same huty i zakłady metalurgiczne z nimi współpracujące. W ten sposób scedowano na te zakłady wykonawstwo zarówno sekcji kadłuba sztywnego, jak i samego poszycia kadłuba miękkiego. Gotowe elementy transportowano później do stoczni na pokładach barek kanałami i rzekami. Wystające części przekonstruowywano w taki sposób, by nie przeszkadzały w transporcie i by było można je później, już na pochylni w czasie montażu powtórnie złożyć i doprowadzić do pierwotnego kształtu. W sumie w latach 1942–43 łącznie aż 24 zakłady produkowały komponenty dla 16 stoczni zaangażowanych w produkcję U-Bootów typu VII. System ten doprowadził do znacznego skrócenia czasu budowy okrętów podwodnych. Przykładowo budowa pierwszych ośmiu „siódemek", kiedy to jeszcze zakład był obciążony całym szeregiem dodatkowych czynności, zabrała stoczni Flensburg 400.000 roboczogodzin. Czas budowy regularnie ulegał skróceniu, by w końcu w czasie budowy 22. jednostki budowanej przez tę stocznię spaść do 240.000 roboczogodzin. Większe stocznie potrafiły zakończyć budowane przez siebie U-Booty w czasie równym — jak w przypadku zakładów Blohm und Voss — zaledwie 180.000 roboczogodzin. W przypadku dużych zakładów w tak znacznym skróceniu czasu produkcji, obok zlecenia współpracującym zakładom metalurgicznym na wykonywanie całych sekcji, znaczną rolę odgrywała wysoka specjalizacja robotników i techników, którzy w związku z wymogiem oddawania jednego okrętu podwodnego tygodniowo do służby musieli co siedem dni wykonywać te same czynności, nabywając w ich wykonywaniu ogromnego doświadczenia.

Oto przykładowy kosztorys na budowę jednego U-Boota typu VII zwodowanego w końcu 1943 roku przez stocznię Blohm und Voss.

• 180.000 roboczogodzin	180.000 marek
• 160% dotacja państwowa	288.000 marek
• Materiały i zmontowane gotowe sekcje	1420.000 marek
• 5% zysk stoczni	95.000 marek
• Cena całkowita	1.983.000 marek

Oczywiście załączony kosztorys dotyczy ogromnej stoczni, która mogła sobie pozwolić na tak znaczne skrócenie czasu trwania budowy i obniżenie kosztów produkcji.

Poniższa tabela pokazuje rekordowe osiągnięcia tej stoczni z 1 kwietnia 1943 roku.



▲ Gotowy kiosk U 393 — U-Boota typu VIIC z Wintergarten transportowany na pochylnię w stoczni Kriegsmarinewerft w Kilonii w celu zamontowania na gotowym kadłubie / CAW

▲ *The finished sail of U 393, a Type VIIC U-boat, fitted with Wintergarten is being transported to the slipway of the Kriegsmarinewerft in Kiel where it will be mounted on the assembled hull. / CAW*

looked for any flaws or shortcomings from inside the tested sub.

Due to reducing numbers of qualified working personnel, who were being drafted into the army, the shipyards were forced to pass some work to the steelworks and metal industries cooperating with them. Both the assembly of pressure hull sections and manufacture of the outer hull plating were transferred to those subcontractors. Finished elements were transported to the shipyard on barges along rivers and canals. Protruding elements had been redesigned in a way that allowed for easy transport and later reassembly on the slipway in the shipyard. In total as many as 24 industrial plants were manufacturing components for the 16 shipyards involved in the Type VII U-boat production program in 1942 and 1943. This system led to a significant reduction in the building time of a submarine. For instance construction of every of initial eight Type VIIs in the Flensburg shipyard, when the plant was still burdened with a number of collateral operations, took 400,000 man-hours. The construction times became shorter and shorter and eventually, in the case of the twenty-second U-boat built by the same shipbuilder, it dropped to 240,000 man-hours. Larger shipyards could finish a U-boat's construction in an even shorter time — as it was with Blohm und Voss — only

Typ	ilość roboczogodzin zużyta na budowę okrętu	ilość roboczogodzin zużyta na wykonanie silników	Ogółem
VIIC	147.000	107.000	254.000
VIIC/41	150.000	105.000	255.000
VIIC/42	175.000	115.000	290.000
VIID	271.000	130.000	401.000
VIIF	235.000	125.000	360.000

Podsumowanie

Pewną wadą okrętu we wczesnych stadiach jego eksploatacji okazały się zbyt słabe fundamenty silników dieslowskich, którym zdarzało się, iż nie wytrzymywały długotrwałej eksploatacji w morzu i niezbyt dobrze rokowały na przyszłość, szczególnie tę wojenną, kiedy to U-Booty musiały znosić intensywne bombardowania bombami głębinowymi. Sprawą konieczną była jak najszybsza wymiana tych fundamentów na okrętach, co zaowocowało jednak stratą wielu dni operacyjnych spędzonych przez nie na stoczniach zamiast na morzu. Dużo kłopotów sprawiła też i druga usterka — wadliwe odwietrzniki. Zawory te przeznaczone były do zamykania wylotów spalinowych Diesli w czasie zanurzania, co zapobiegało wdarciu się przez rury wydechowe wody do wnętrza okrętu. Przez jakąś wyjątkową złośliwość losu czy ewidentne niedopatrzenie konstrukcyjne zamykały się te odwietrzniki w odwrotną stronę do oddziaływania ciśnienia wody, co powodowało, że na większych głębokościach stawały się nieszczelne i powodowały niebezpieczne przecieki. To zaś mogło stać się przyczyną katastrofy. Wadliwie działające odwietrzniki pociągnęły za sobą nawet podejrzenia, że wiele okrętów straconych w pierwszych fazach wojny zatonęło właśnie na skutek ich nieszczelności. Dużo też wskazuje na fakt, że być może i sławny U 47 dowodzony przez asa niemieckiej broni podwodnej Priena mógł zatonąć właśnie z powodu tej wady. As i jego załoga zabrali jednak tajemnicę swej zagłady ze sobą w ostatnią podróż na dno.

Tak czy owak, nawet biorąc pod uwagę ciężar gatunkowy wykrytych usterek, stwierdzić należy, że okręty bez wątpienia okazały się produktem genialnym. Spełniły wszelkie oczekiwania przełożonych, dowództwa i kapitanów U-Bootów, z ogromną, nie przewidywaną nawet wcześniej nawiązką. Wszystko zaś dzięki precyzyjnemu planowaniu, dobrze określonym kryteriom, bezbłędnemu wyborowi klasy okrętu podwodnego w oparciu o typ sprawdzony w poprzedniej wojnie i niewątpliwie dzięki jego autorom: inżynierom Schürerowi i Brökingowi. Fantastycznym i niezwykle dalekowzrocznym pociągnięciem okazała się budowa prototypu okrętu dla Finlandii i drobiazgowo przygotowane próby morskie z udziałem oficerów marynarki wojennej. Usterki z powodzeniem usuwano, udoskonalając okręty w trakcie ich eksploatacji i wprowadzania do służby nowych egzemplarzy oraz wariantów.

„Siódemka" okazała się też w produkcji stosunkowo tania, bo kosztowała Kriegsmarine tylko 4 miliony ówczesnych marek za sztukę, co pozwalało na uruchomienie długiej serii, choć i to nie obyło się bez przykrych problemów, ale już innej natury.

Reasumując, U-Boot serii VII powstał jako swoisty kompromis pomiędzy wymogami taktycznymi a praktycznymi możliwościami finansowymi Niemiec i luki

▶ Wielkoseryjna produkcja U-Bootów typu VIIC. W środku widoczny jest gotowy do wodowania okręt, z którego usunięto już szalunki / CAW

▶ *The full-scale mass-production of Type VIIC U-boats. The boat visible in the middle of the photograph is ready to be launched — the formworks have already been dismantled. / CAW*

180,000 man-hours. In the case of those huge plants such a significant drop in assembly time was possible thanks to — apart from subcontracting the manufacture of whole sections to metal producing factories — the high skills of workers and technicians, who — according to the requirement of finishing one boat a week — had to repeat the same activities every seven days which greatly increased their experience.

Below you can see an example of the cost calculation for building a single Type VII U-boat launched in late 1943 in the Blohm und Voss shipyard.

- 180,000 man-hours: 180,000 Reichsmark
- 160 % government grant: 288,000 Reichsmark
- Materials and sections already assembled: 1,420,000 Reichsmark
- 5 % shipyard's revenue: 95,000 Reichsmark
- *Overall cost:* 1,983,000 Reichsmark

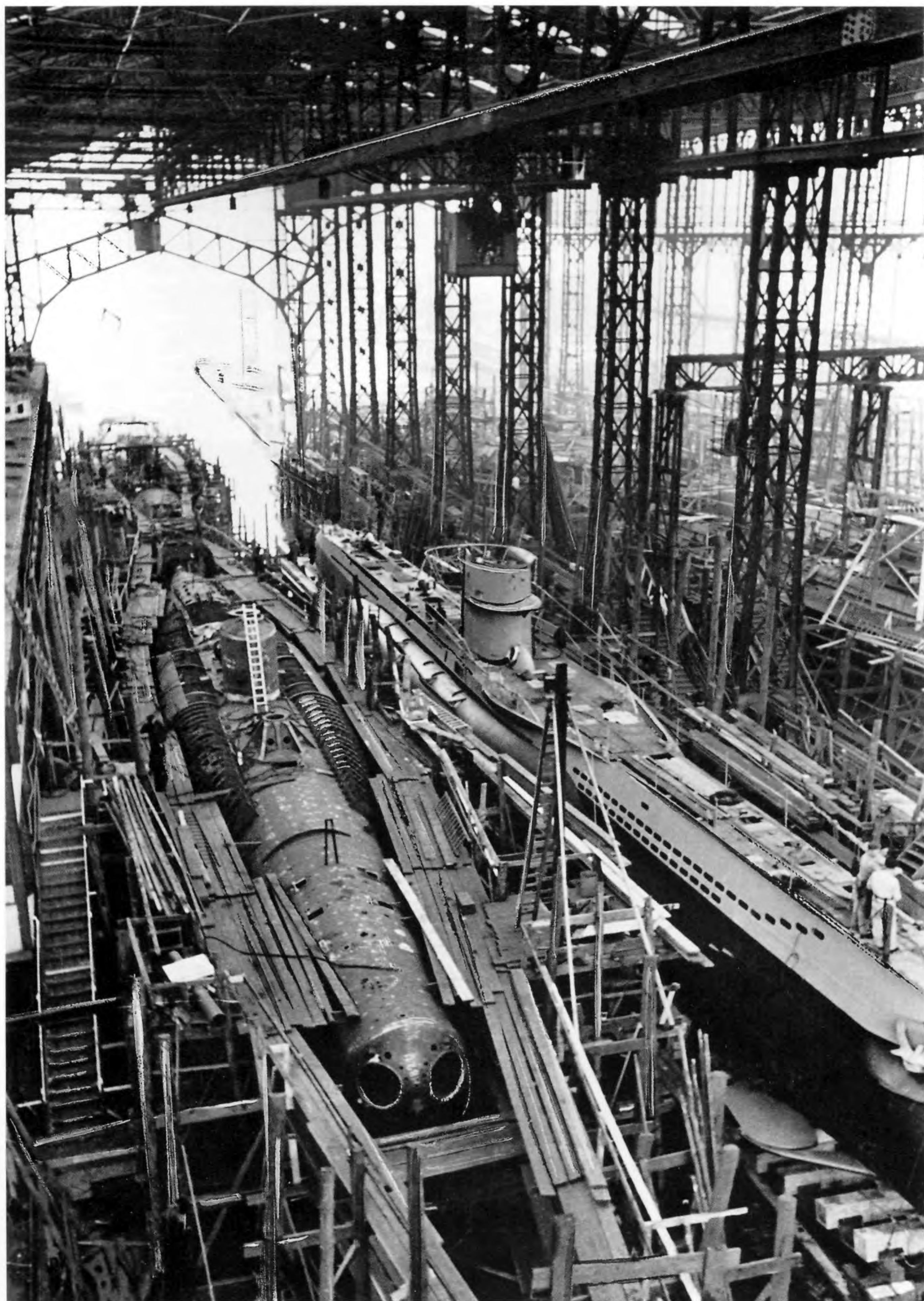
Obviously, the presented calculation concerns a huge shipbuilder, which could manage to cut down both production time and cost so effectively.

The following table shows the recorded achievements of the same shipyard of April 1, 1943.

Boat's type	Boat's building time (man-hours)	Engines' building time (man-hours)	Overall building time (man-hours)
VIIC	147,000	107,000	254,000
VIIC/41	150,000	105,000	255,000
VIIC/42	175,000	115,000	290,000
VIID	271,000	130,000	401,000
VIIF	235,000	125,000	360,000

Summary

There was a disadvantage of the Type VII U-boats in their early service period — it turned out that the diesel engines' beds were too weak. It meant that they could not endure long-term sea operations, which was not very promising, especially considering combat conditions when the U-boats had to withstand extensive depth charge attacks. It was necessary to replace those beds inn the submarines, though the process led to a waste of time when the boats had to stay in shipyards instead of carrying out sorties at sea. Another troublesome drawback was also discovered — faulty vents. Those valves were intended to shut the diesels' exhaust while diving, preventing the water from entering the pressure hull through the pipes. Due to a twist of fate or an obvious designers' oversight they closed in a direction against to the water pressure, which caused dangerous leaks at larger depths. This could lead to a disaster. The faulty vents even led to suspicions that numerous boats lost in the first stages of the war had sank exactly because of to such leaks. There were many indications that perhaps even the famous U 47, commanded by German submarine ace Korvkpt. Günther Prien, had sunk due to this particular drawback, though



tonażowej stworzonej przez Układ Londyński. Jednak tempo budowy tych okrętów, szczególnie na początku, było zbyt wolne i kiedy osiągnęło już jaki taki poziom, było zdecydowanie za późno, a przyszłość należała już do nowego sprzętu — okrętów typów XXI i XXIII. „Siódemki" przy końcu wojny były już okrętami mocno przestarzałymi, choć wciąż groźnymi, a straty zadane przez nie aliantom w czasie bitwy atlantyckiej były straszliwe.

Był to więc okręt o dobrych osiągach, stosunkowo tani i wytrzymały, okręt, który szybkością i zasięgiem górował nad swymi angielskimi, wówczas najnowocześniejszymi odpowiednikami, jednostkami typów G, T i U. Dzięki swej rufowej wyrzutni torpedowej był on jeszcze do tego bardziej od nich uniwersalny, choć słabszy jeśli chodzi o ilość torped w salwie torpedowej. Pięć „siódemkowych" torped przeciwko dziesięciu angielskim wystrzeliwanym przez jednostki klasy T stanowiło dużą dysproporcję. Angielski okręt podwodny mógł wystrzelić sześć torped z dziobu, dwie spod pokładu i następne dwie ze swego śródokręcia. Ustępowały też U-Booty typu VII wielkością na przykład jednostkom amerykańskim czy japońskim. Marynarze Kriegsmarine mieszkali w ciaśniejszych pomieszczeniach i mniej luksusowych warunkach niż ich jankescy koledzy, co jednak nikomu nie przeszkadzało. Styl bytowania marynarzy U-Bootów mieścił się bowiem całkowicie w standardach niemieckiej floty. Bezspornie lepsze były „siódemki" od innych współczesnych im okrętów podwodnych w szybkości zanurzenia, zwrotności i wytrzymałości na wybuchy bomb głębinowych. Solidność budowy pozwalała „siódemkom" schodzić dużo głębiej niż ich konkurentom. Doskonale dowodzone, sprawne i solidne, obsadzone elitarnymi załogami stały się najniebezpieczniejszymi narzędziami wojny. Czymś, co wedle własnych słów Churchilla najbardziej go przerażało.

Podsumowując, „siódemki" były doskonałymi machinami wojennymi, zaprojektowanymi jako idealne narzędzie walki. Niemieckie U-Booty posiadały też, co zgodnie przyznają badacze, najlepszy wówczas na świecie sprzęt optyczny. Zeissowskie lornetki 7×50, stosowane w U-Bootwaffe przodowały na świecie. Były bowiem instrumentami wodoszczelnymi, trwałymi i o dużej jasności szkieł. Zapewniały one wręcz doskonałe warunki obserwacji niemieckim wachtowym. Niemieckie bardzo lekkie peryskopy bojowe były rewelacyjne w porównaniu z tymi, których używały załogi okrętów w innych marynarkach wojennych. Pryzmaty i soczewki, z których je budowano, wytwarzane również w zakładach Zeissa, były wyjątkowej jasności, nie ulegały zmatowieniu i nie rozstrajały się, dając zawsze wyraźny i klarowny obraz. Urządzenie to było niezwykle udane i pozwalało na prowadzenie bardzo dokładnej obserwacji oraz celowanie. Zeissowskie peryskopy posiadały jeden wziernik oraz składane siodełko, na którym w czasie akcji siadał dowódca i poruszając pedałami oraz dźwigniami, obracał dowolnie peryskopem we wszystkich płaszczyznach. Innym osiągnięciem niemieckiej optyki był UZO — Überwesserzieloptik — celownik optyczny, lornetka i dalmierz w jednym urządzeniu zamocowany na pomoście, na specjalnym statywie. Dane uzyskane z UZO automatycznie przekazywane były do Vorhaltrechner, automatycznego, elektromechanicznego komputera analogowego — przelicznika, który wypracowane przez siebie elementy

the commander and his crew took the secret of their doom to the grave.

Anyway, even considering the significance of the faults discovered, we can state that the Type VII boats proved to be a virtually outstanding product. They met all the requirements of the command staff and their commanders, and even exceeded them to an unpredictable extent. All that was thanks to precise planning, well specified criteria, the correct choice of the submarine's class based on the type proven in the previous war and — undoubtedly — thanks to the submarines' authors, engineers Schürer and Bröking. Building a prototype U-boat for Finland and putting it through thoroughly prepared sea trials with the participation of naval officers also proved to be far-sighted master strokes. Drawbacks were successfully eliminated, thus improving the boats in service and also the newly commissioned subs and their next variants.

The *'seven'* also proved to be relatively cheap in production since it cost Kriegsmarine only 4 million Reichsmark apiece, which allowed for full-scale mass production, certainly not without problems though those were of other — non-financial — natures.

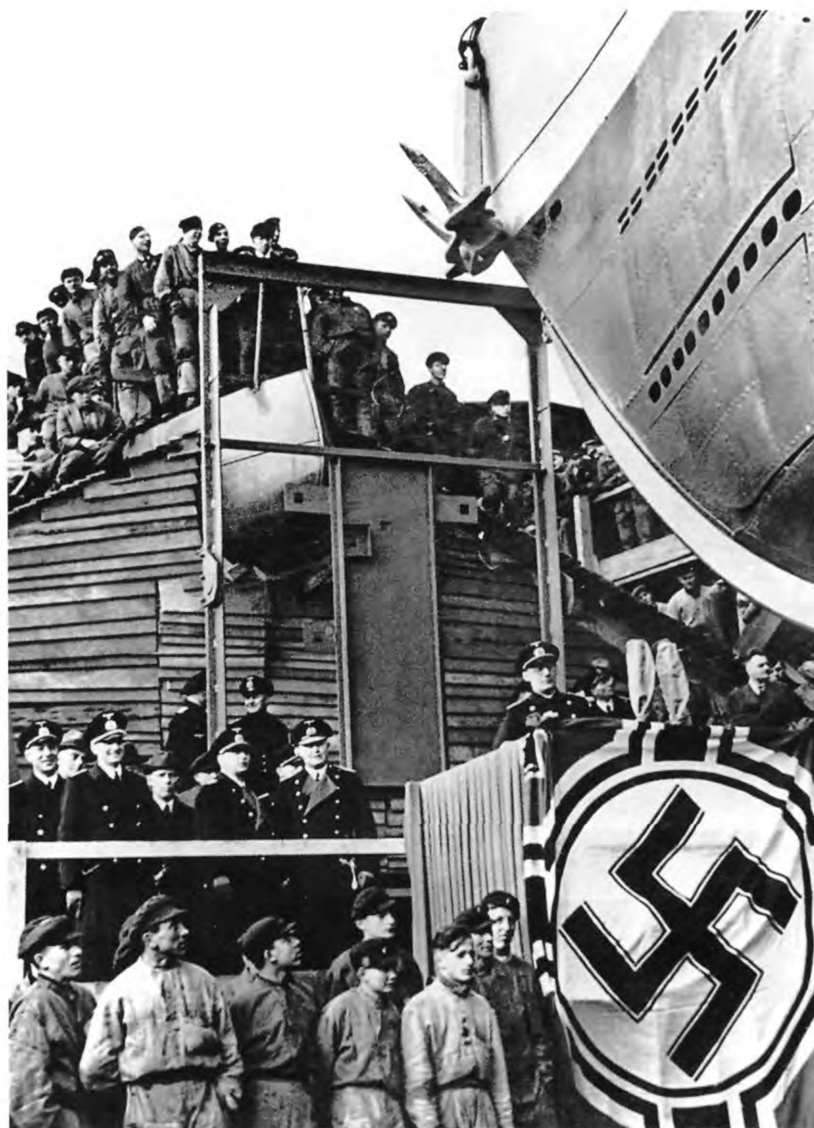
As a conclusion we can say, that the Type VII U-boat had been created as a specific compromise between tactical requirements, the practical financial capabilities of the German state, and also the tonnage 'gap' left by the London Naval Treaty. However, the production rate of these submarines — particularly at the beginning — was too low, and when it eventually reached an acceptable level it was definitely too late — and the future belonged to the new generation of submarines — Type XXI and XXII U-boats. Towards the end of the war the Type VII was already an obsolete design, though still dangerous, and the losses inflicted by them throughout the Battle of Atlantic were terrifying.

So it was a boat with a good performance, relatively cheap and durable; a boat superior in terms of both speed and range to its most modern English counterparts, though with lesser firepower in one torpedo salvo. Five torpedoes of the Type VII against ten of the British T-class constituted a large disproportion. The English submarine could fire six torpedoes from its bow, two from under her deck and another two from waist tubes. The German design was also smaller than, for instance, American and Japanese subs. The Kriegsmarine crews inhabited more cramped and less luxurious compartments than their Yankee colleagues, though this did not bother them as the living style of U-boat seamen was completely up to German fleet standards. The Type VII was in return undoubtedly superior to all other submarines of its time in terms of diving speed, maneuverability and toughness against depth charges. Their solid construction allowed them to dive much deeper than their 'competitors' could. Superbly commanded, reliable and effective, manned by elite crews, they became the most dangerous war instruments, something that — according to Churchill's own words — terrified him most.

▶ **Masowa produkcja U-Bootów w jednej ze stoczni niemieckich w drugiej połowie wojny / CAW**

▶ ***U-boat mass-production in one of the German shipyards during the later years of the war. / CAW***





◀ Uroczystość wodowania U-Boota — właśnie trwa okolicznościowe przemówienie / CAW

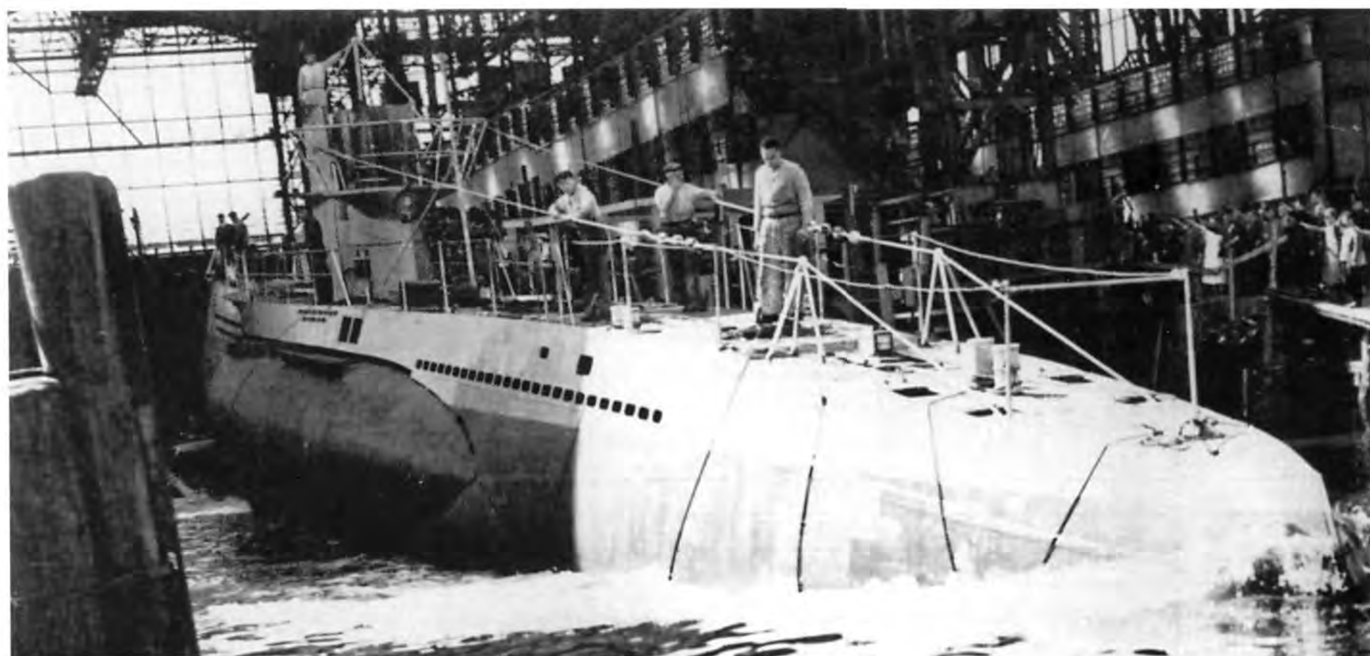
◀ *A U-boat launching ceremony. The speech is under way. / CAW*

The 'sevens' were excellent war machines, designed as a perfect weapon. German U-boats also had — as is agreed among the subject's researchers — the worlds' finest optical equipment. The Zeiss-made 7 × 50 binoculars used by the U-bootwaffe were the best in the world. They were watertight, durable instruments of high lens clarity, and provided excellent observation abilities to the German lookouts. The very light German attack periscopes were also outstanding when compared to those used by other navies' crews. The prisms and lenses used in their construction, also manufactured in Zeiss factories, were of exceptional clarity, were not prone to flattening, and stayed tuned allowing for very exact observation and aiming. Zeiss-made periscopes had a single eyehole and a folding saddle used during the attack by the skipper, who could freely rotate and elevate the scope in all planes using control pedals and levers. The other achievement of German optics was the UZO — Überwesserzieloptik — an optical sight, binoculars and rangefinder combined in one device, set on a special mounting on the bridge. The data acquired with the UZO were automatically passed to the Vorhaltrechner automatic, electromechanical analogue computer — a calculator which constantly updated a worked-out solution and passed it directly to the torpedoes. The UZO was undoubtedly the finest such instrument used in any country's submarines throughout the war.

w sposób ciągły uaktualniał i przekazywał bezpośrednio do torped. UZO był bez wątpienia najlepszym tego rodzaju instrumentem stosowanym na okrętach podwodnych wszystkich krajów w czasie wojny.

▼ Dzieło budowy zakończone — U-Boot spływa na wodę w stoczni Germaniawerft w Kilonii, 8 czerwca 1940 roku. Był to U 93 — jeden z wczesnych okrętów wersji VIIC / CAW

▼ *Assembly completed. The U-boat is slipping into the water in the Germaniawerft in Kiel, August 8, 1940. The boat in the picture is U 93, one of the early Type VIICs. / CAW*



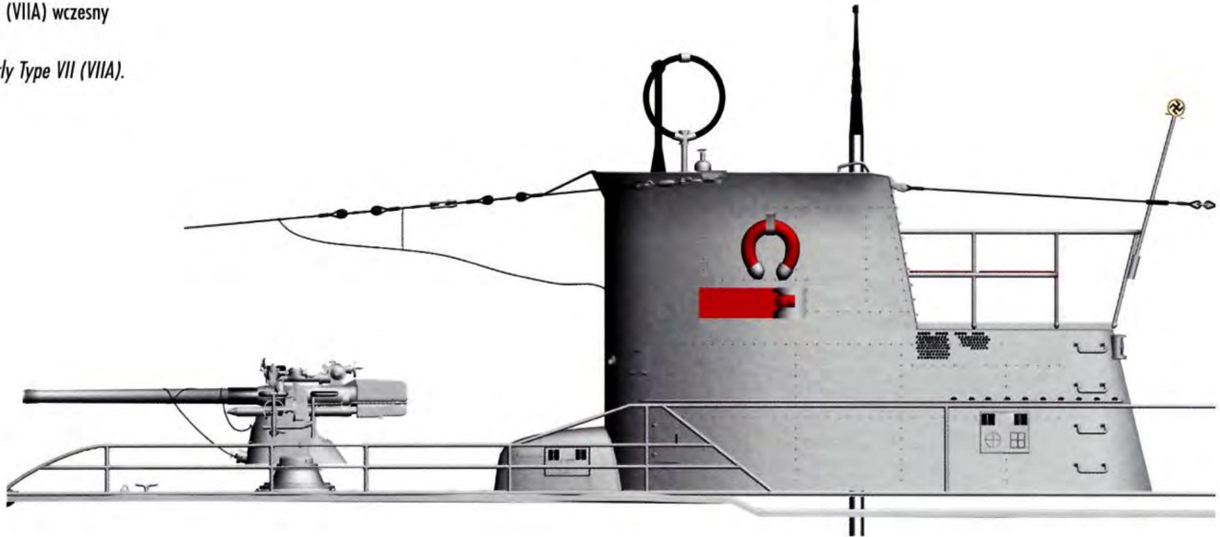
Typ VII (VIIA) wczesny

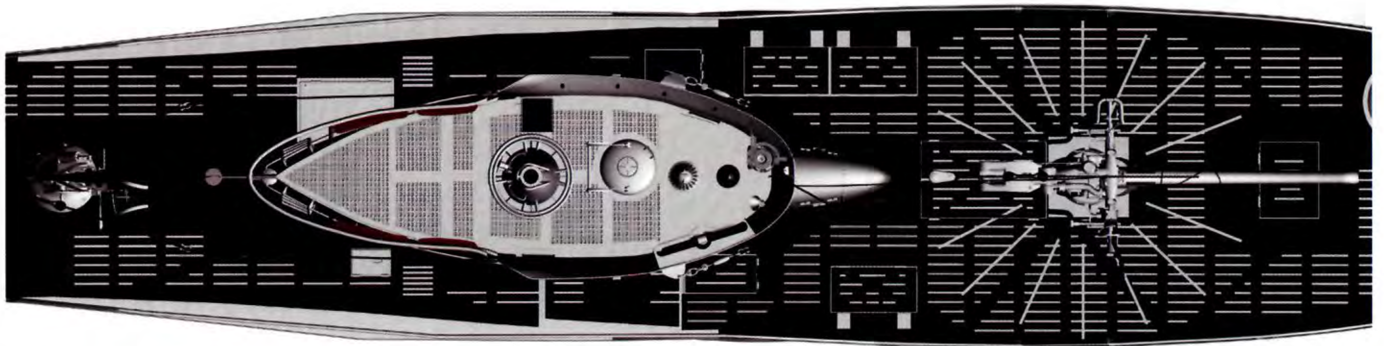
An early Type VII (VIIA).

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

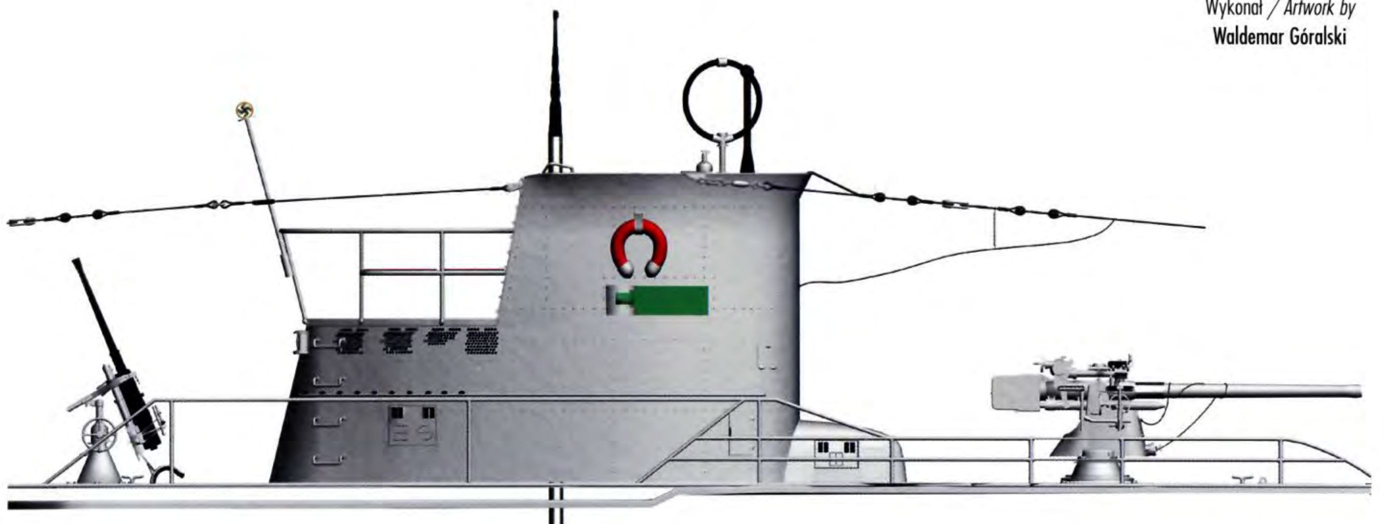
Typ VII (VIIA) wczesny

An early Type VII (VIIA).





Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski



Typ VII (VIIA) wczesny

An early Type VII (VIIA).

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

Typ VII A z działkiem na podeście kiosku

A Type VII A U-boat with an AA gun on the sail's platform.

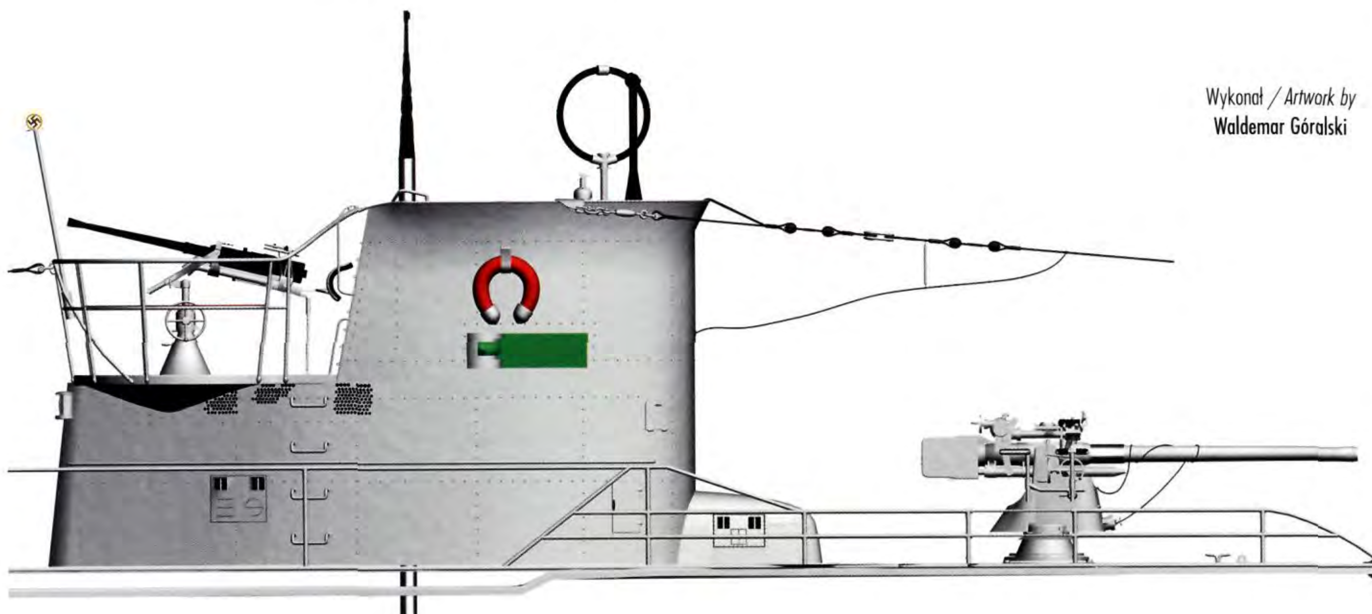
Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

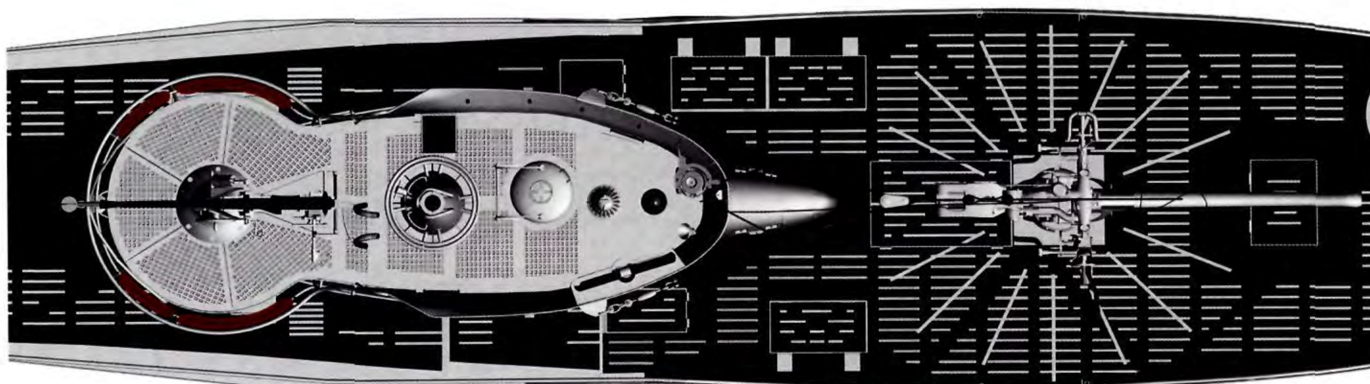
Typ VII A z działkiem na podeście kiosku

A Type VII A U-boat with an AA gun on the sail's platform.

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

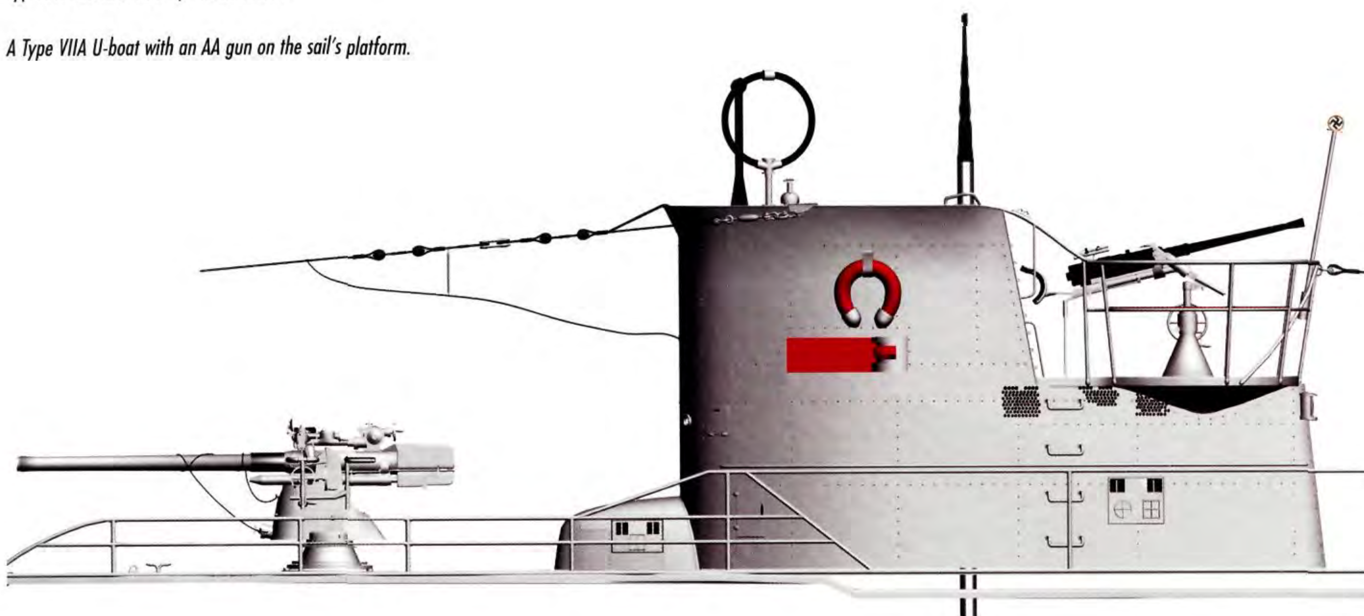
Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski



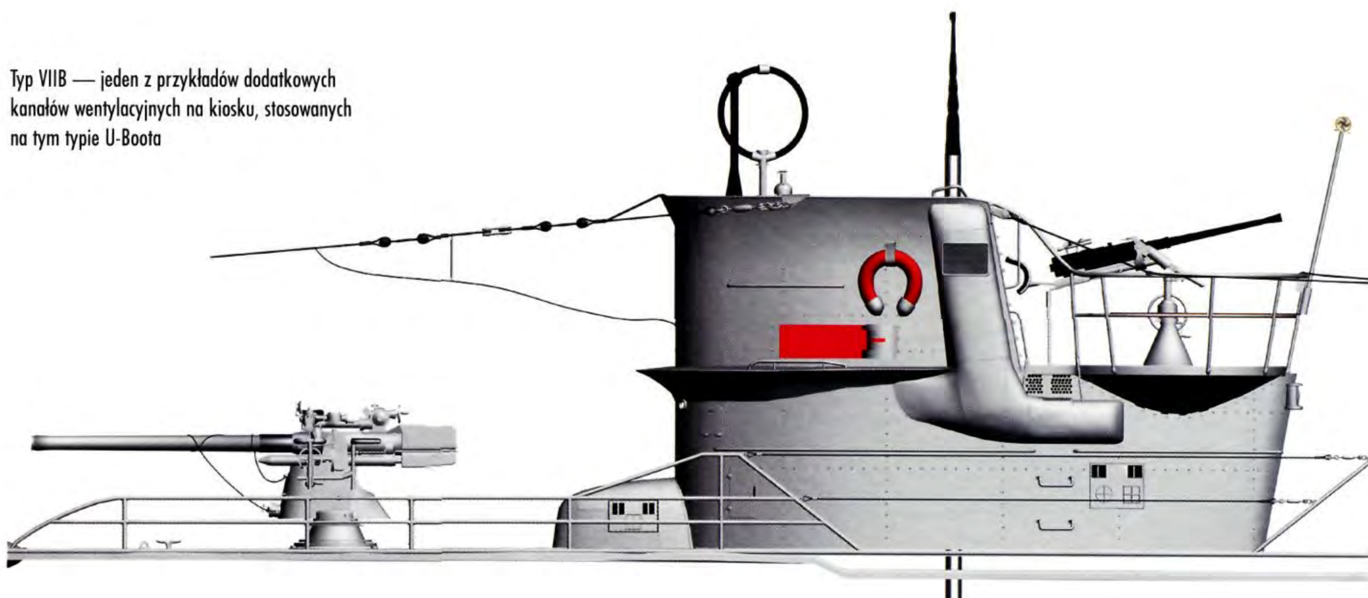


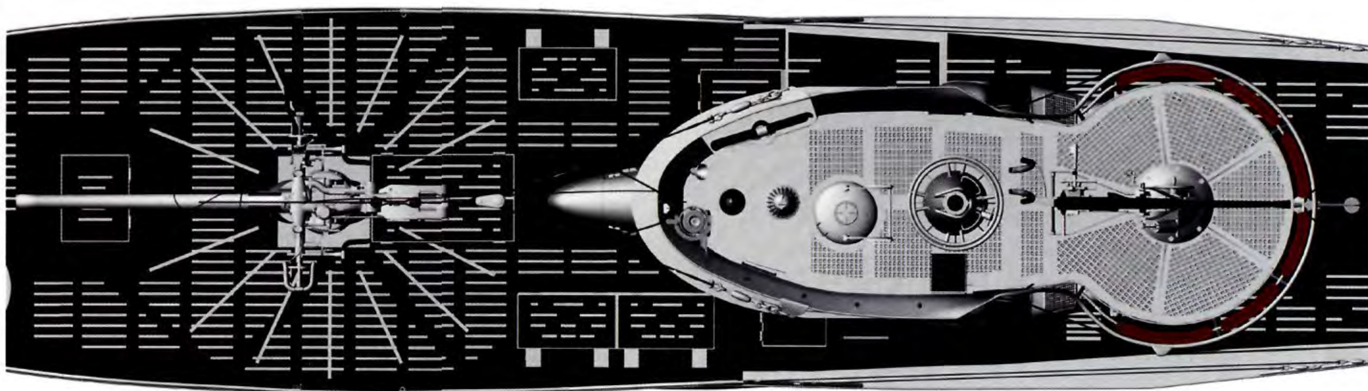
Typ VIIA z działkiem na podeście kiosku

A Type VIIA U-boat with an AA gun on the sail's platform.



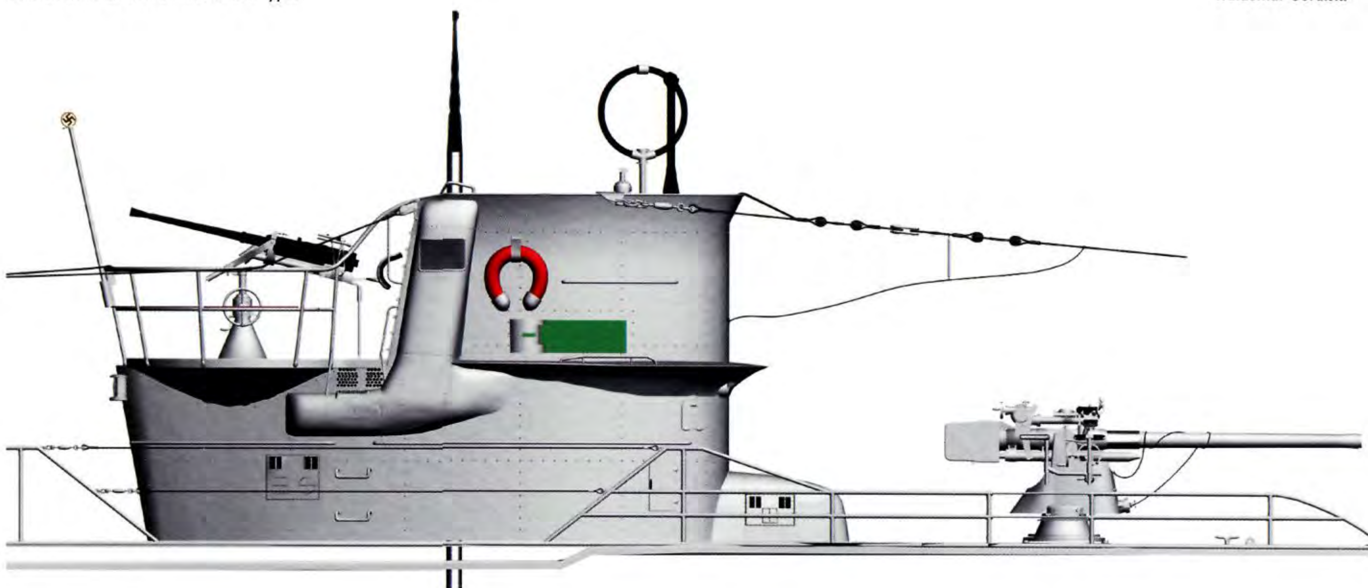
Typ VIIB — jeden z przykładów dodatkowych kanałów wentylacyjnych na kiosku, stosowanych na tym typie U-Boota





A Type VIIB — note the additional ventilation duct on the sail used on this U-boat type.

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski



Typ VIIB

A Type VIIB U-boat

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

Typ VIIC

A Type VIIC U-boat

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

Typ VIIC

A Type VIIC U-boat

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

Typ VIIC

A Type VIIC U-boat

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

Typ VIIC

A Type VIIC U-boat

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

Typ VIIC

A Type VIIC U-boat

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

Typ VIIC

A Type VIIC U-boat

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

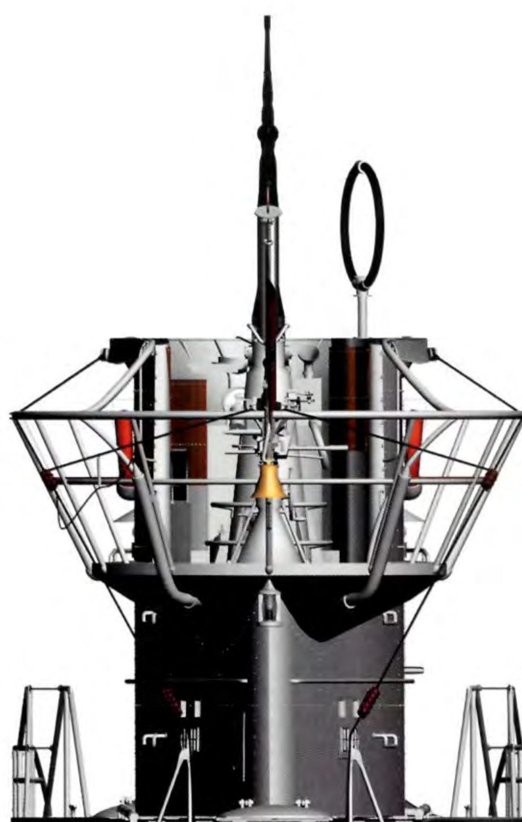
Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

Typ VIIC

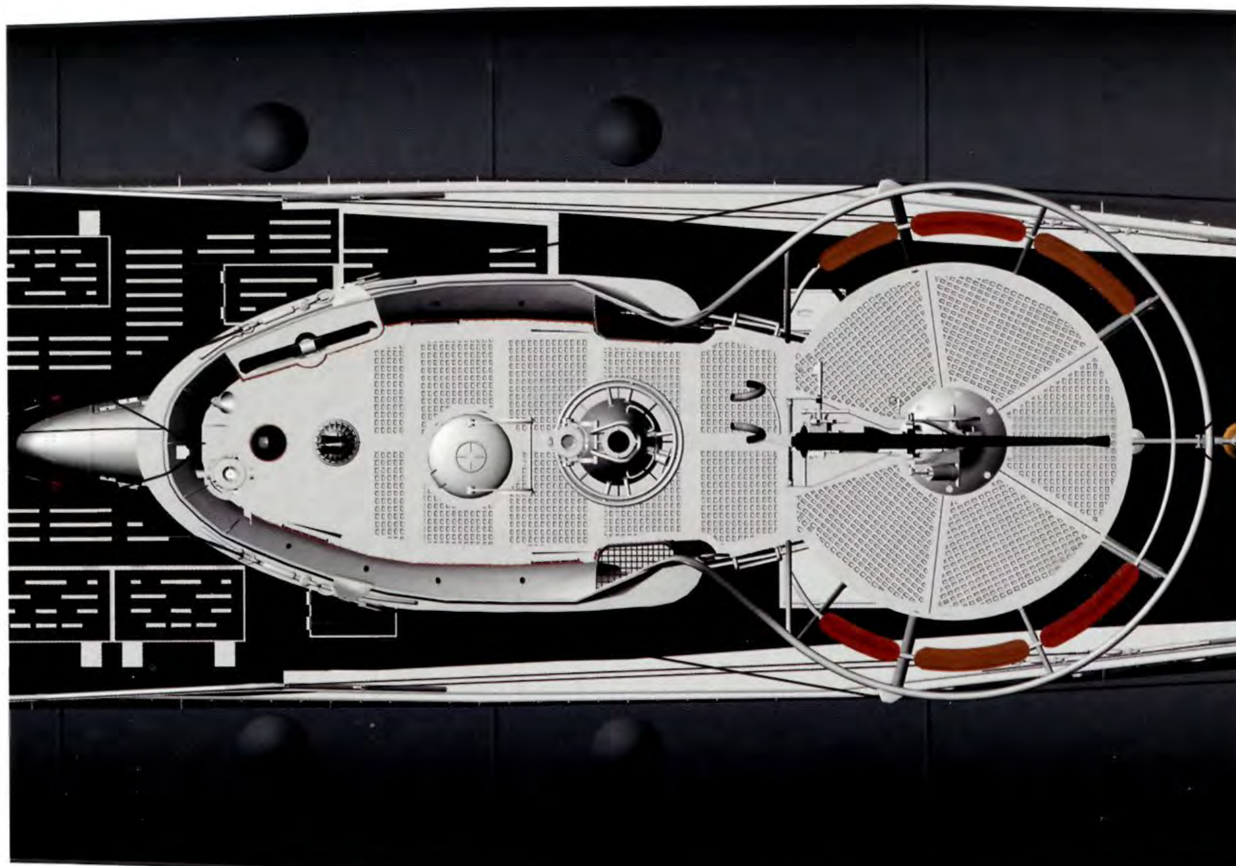
A Type VIIC U-boat

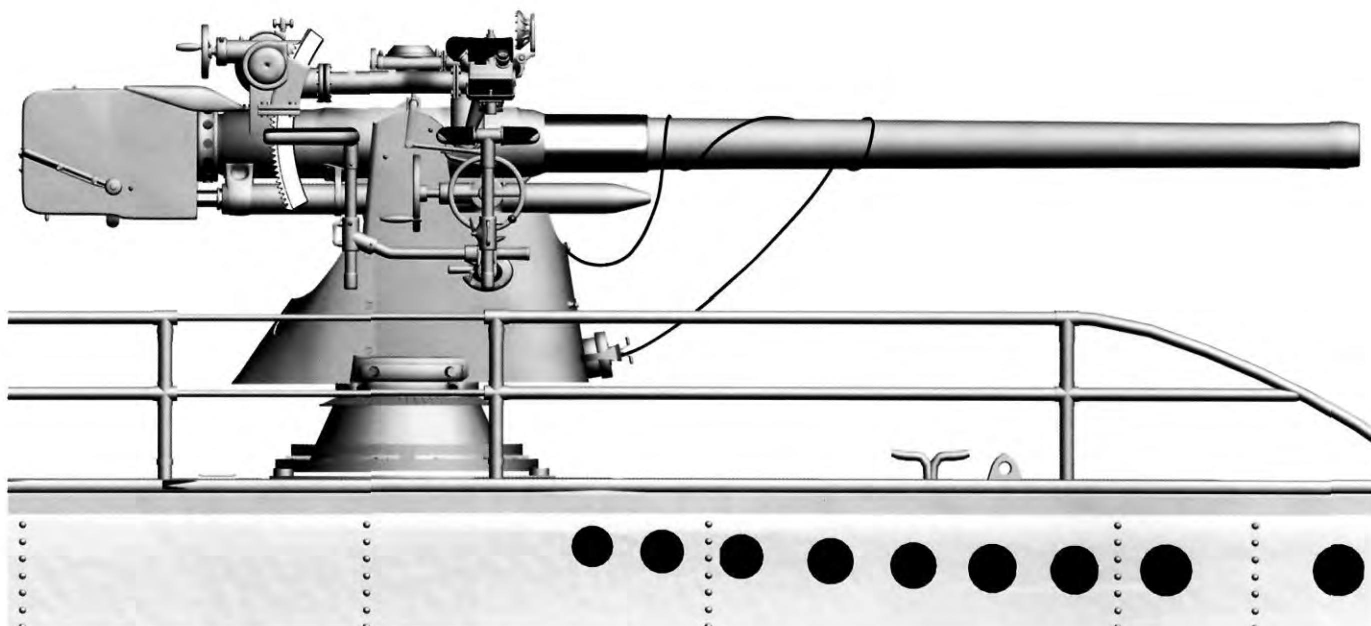
Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

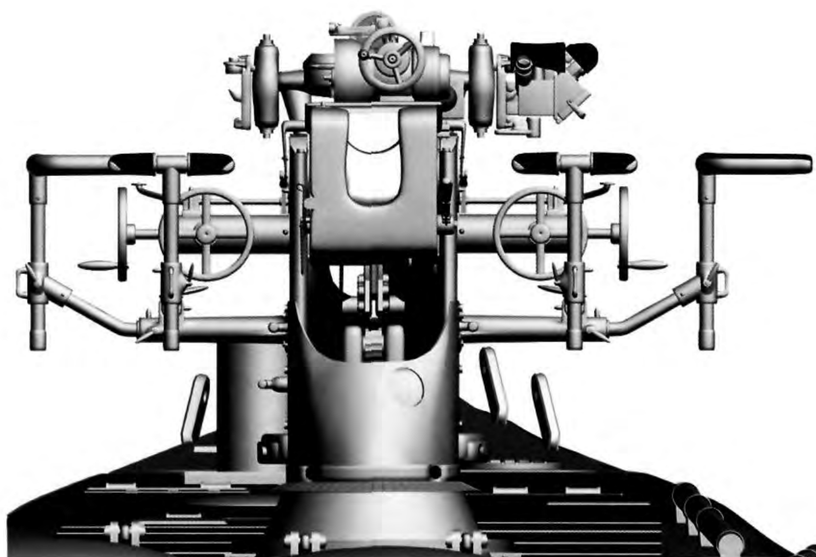




Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski



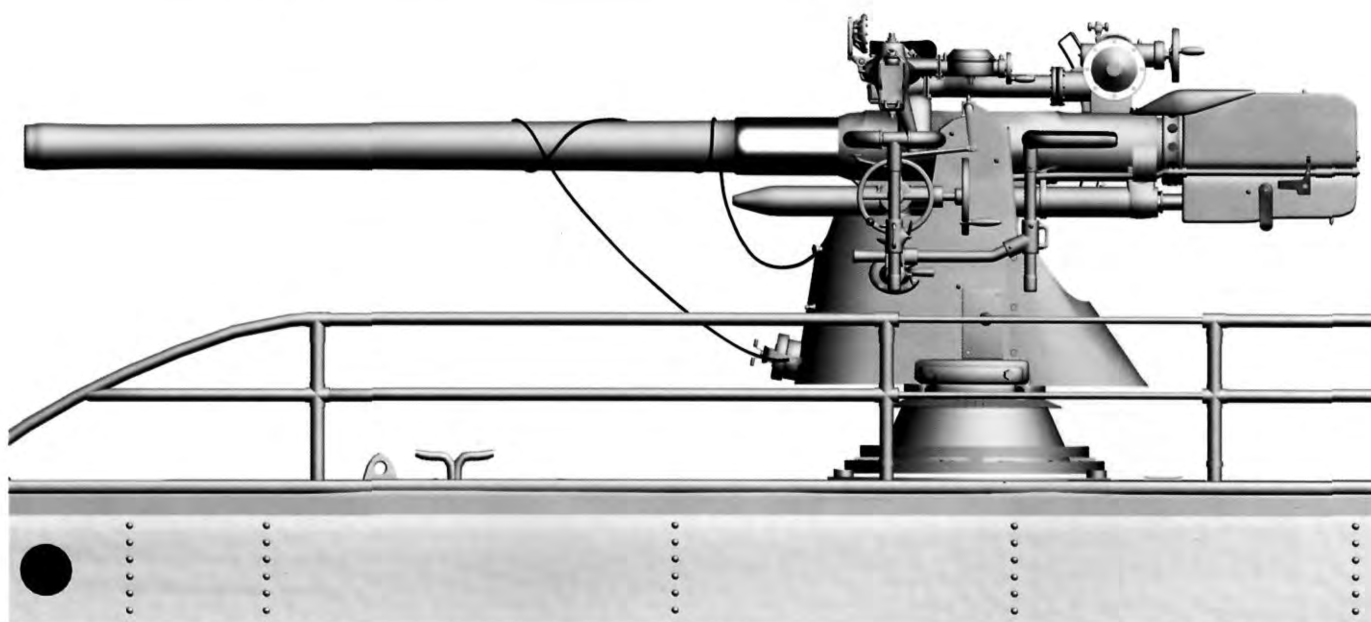




Armata kalibru 88 mm SK C/35 na lawecie Ubts.L. C/35

An 88 mm SK C/35 deck gun on its Ubts.L. C/35 carriage.

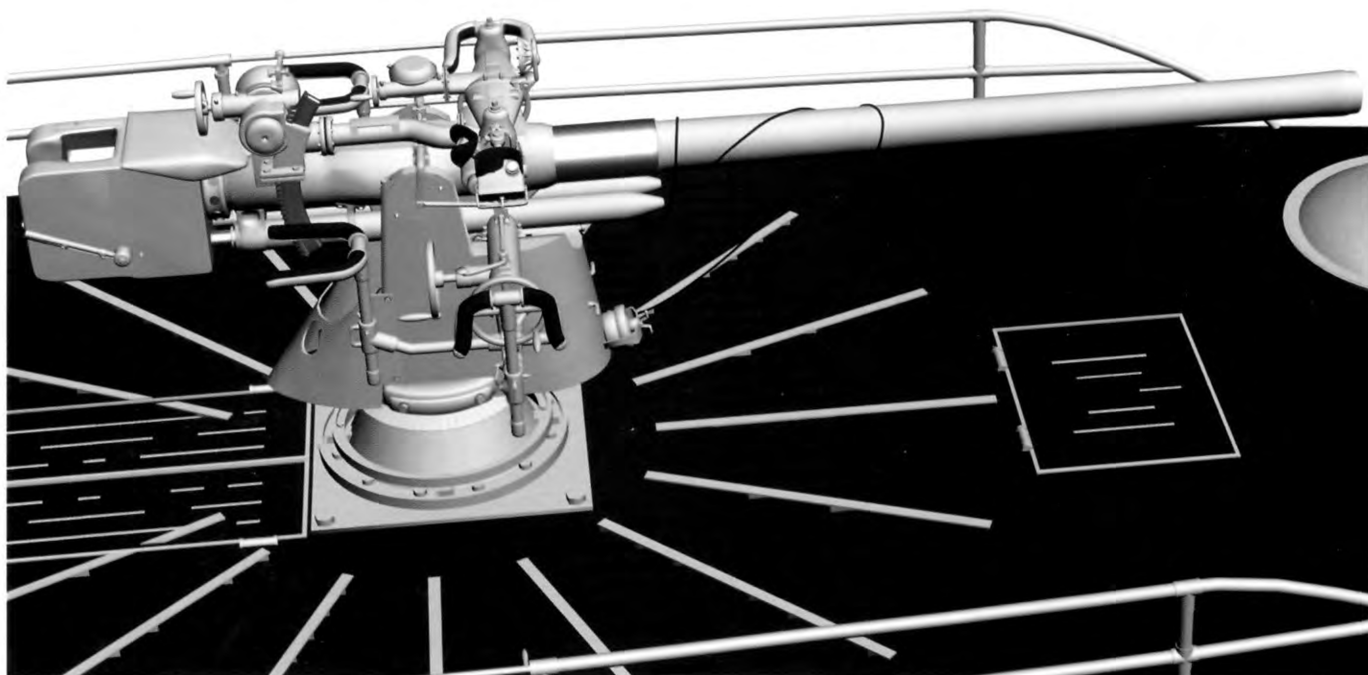
Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski



Typ VIIC

A Type VIIC U-boat

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

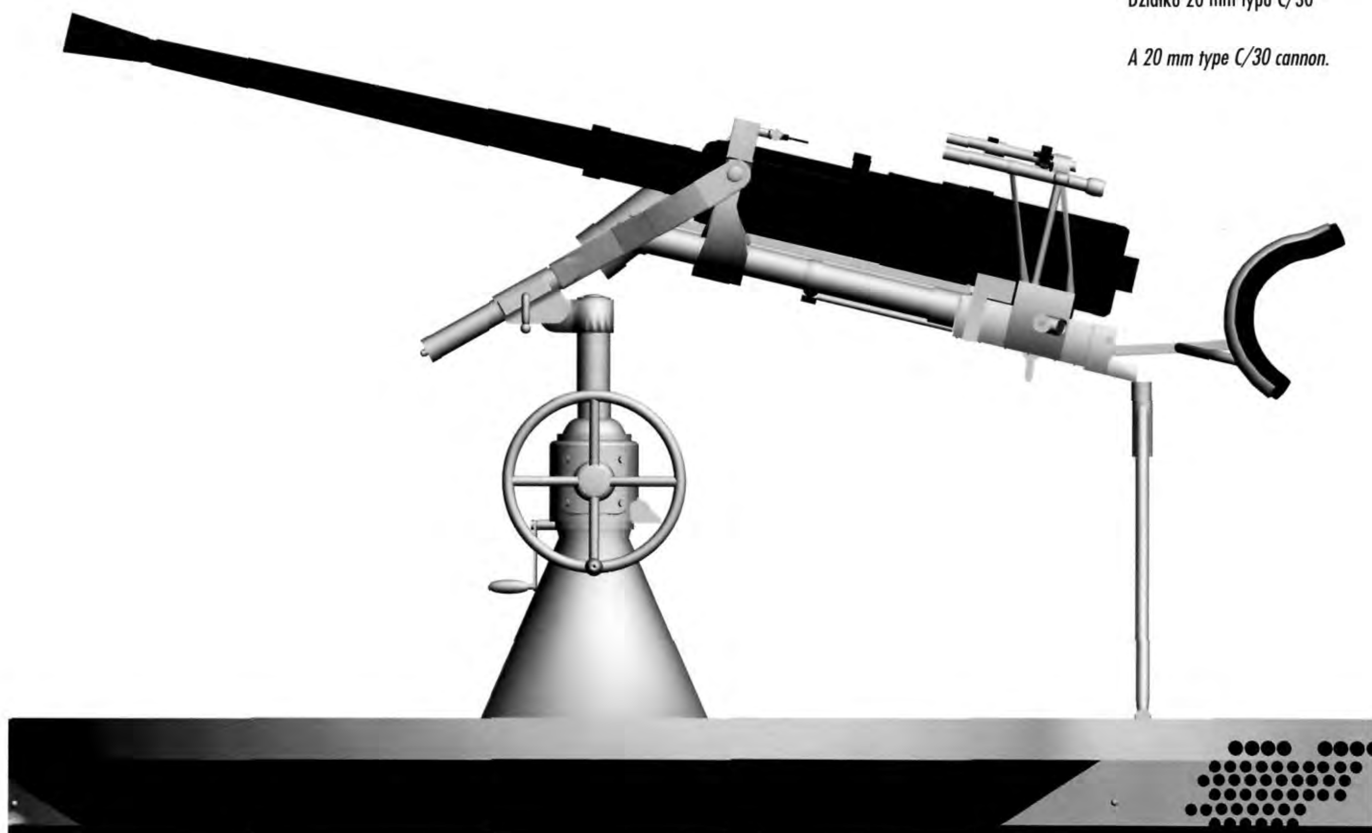


Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

Armata kalibru 88 mm SK C/35 na lawecie Ubts.L. C/35

An 88 mm SK C/35 deck gun on the Ubts.L. C/35 carriage.

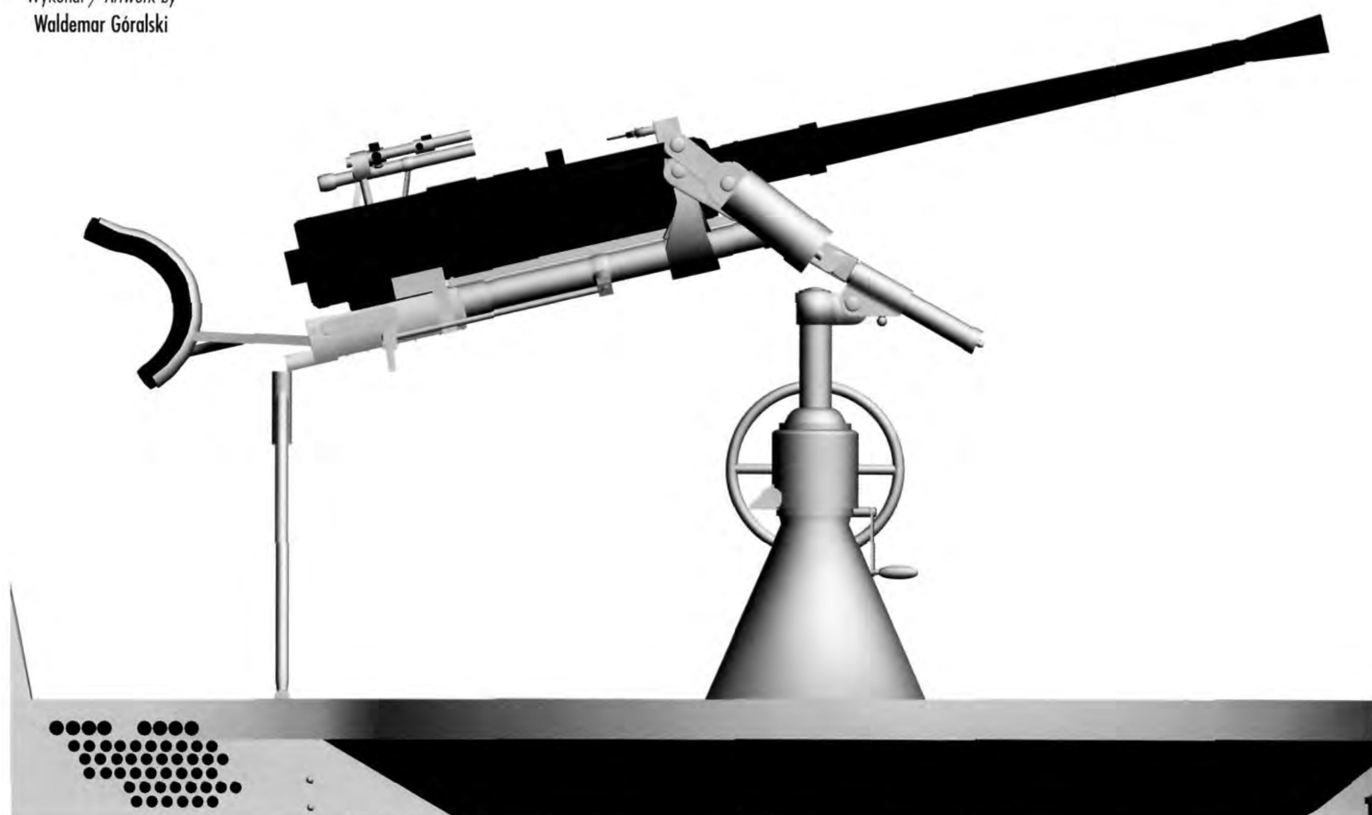
Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski



Działko 20 mm typu C/30

A 20 mm type C/30 cannon.

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski



Działko 20 mm typu C/30

A 20 mm type C/30 cannon.

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

Działko 20 mm typu C/30

A 20 mm type C/30 cannon.

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

Działko 20 mm typu C/30

A 20 mm type C/30 cannon.

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

Typ VIIC

A Type VIIC U-boat.

Wykonał / *Artwork by*
Waldemar Góralski

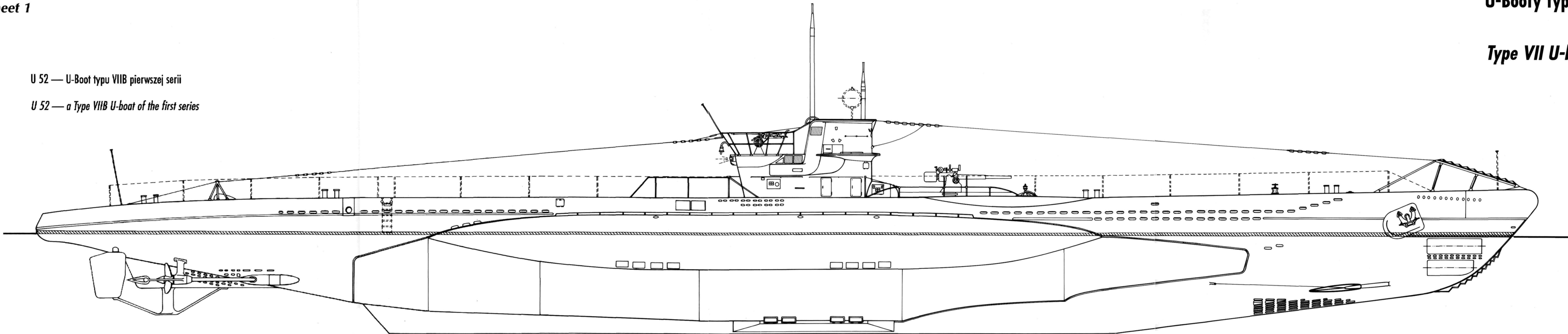

ISBN 83-7237-173-3
9788372371737

U-Booty typu VII

Type VII U-boats

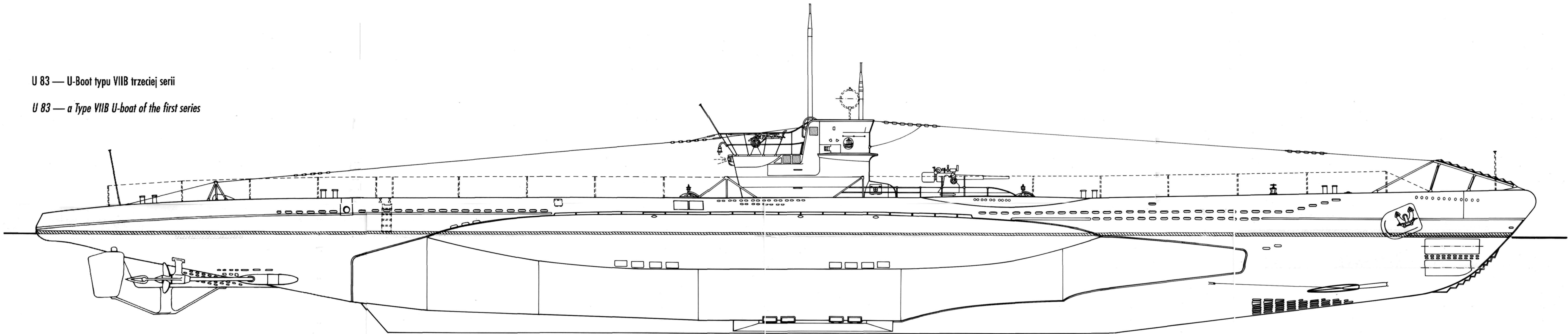
U 52 — U-Boot typu VIIB pierwszej serii

U 52 — a Type VIIB U-boat of the first series



U 83 — U-Boot typu VIIB trzeciej serii

U 83 — a Type VIIB U-boat of the first series



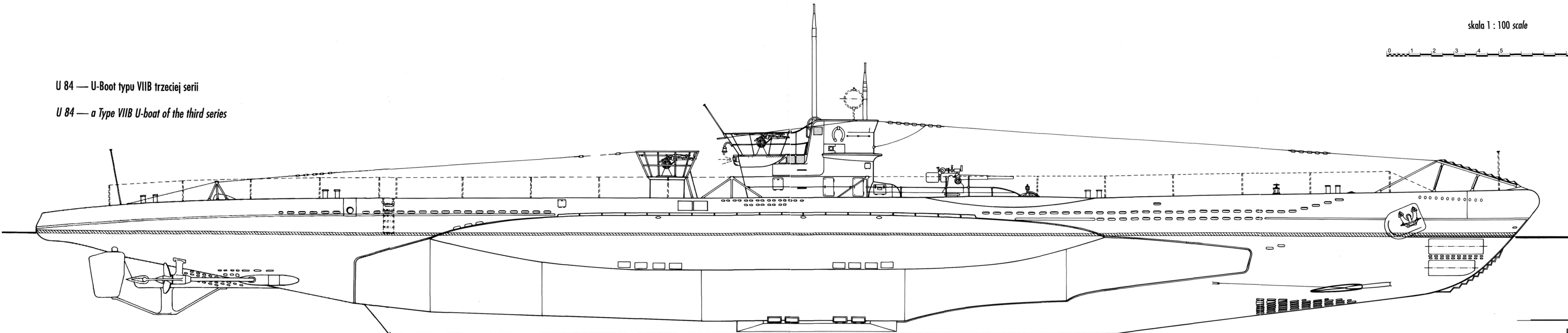
Opracował i kreślił
Drawn and traced by
Mirosław Skwiot

skala 1 : 100 *scale*

0 1 2 3 4 5 10 m

U 84 — U-Boot typu VIIB trzeciej serii

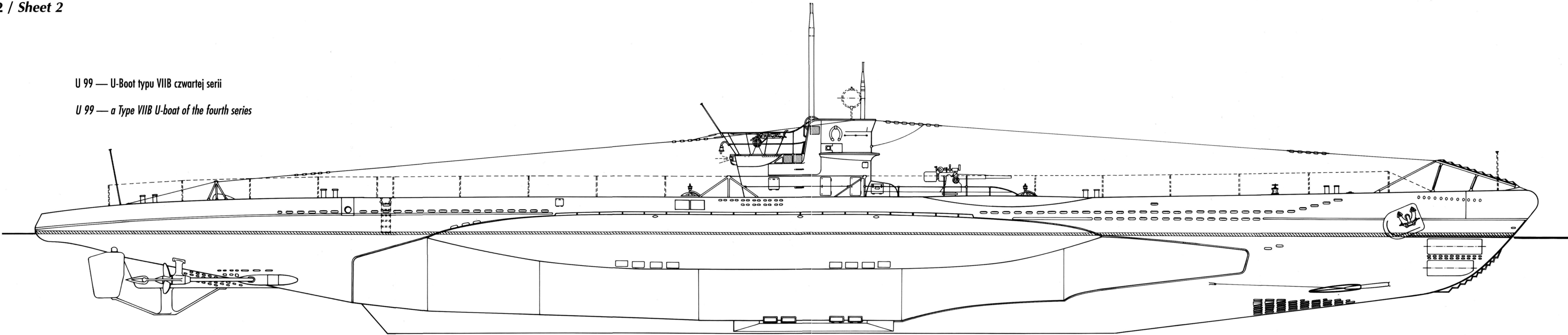
U 84 — a Type VIIB U-boat of the third series



EOW 47
U-Boot VII

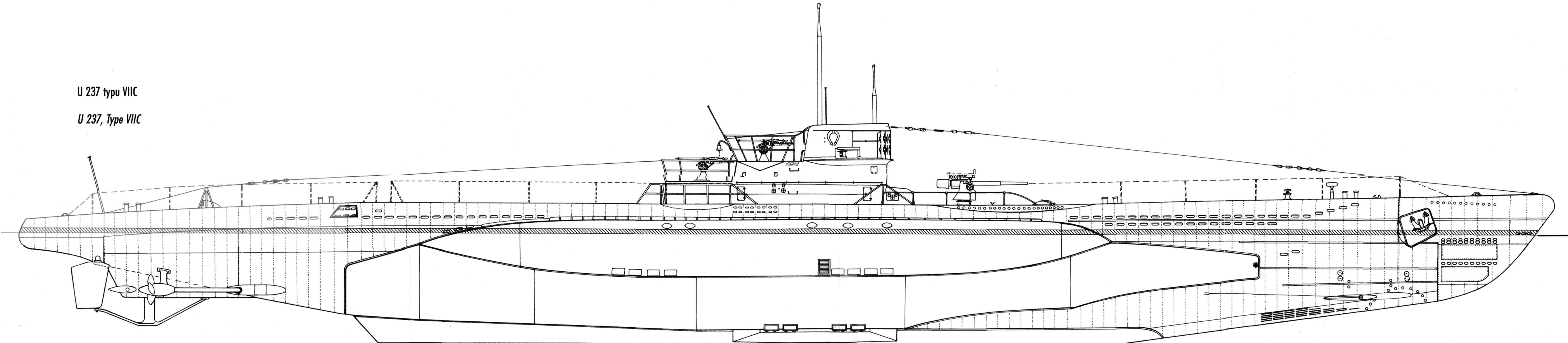
U 99 — U-Boot typu VIIB czwartej serii

U 99 — a Type VIIB U-boat of the fourth series



U 237 typu VIIC

U 237, Type VIIC



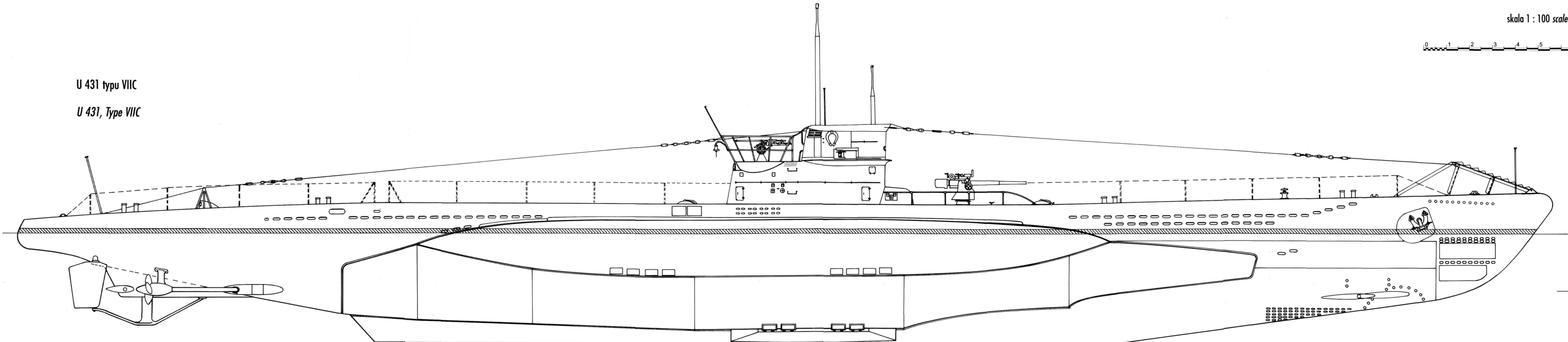
Opracował i kreślił
Drawn and traced by
Mirosław Skwiot

skala 1 : 100 *scale*



U 431 typu VIIC

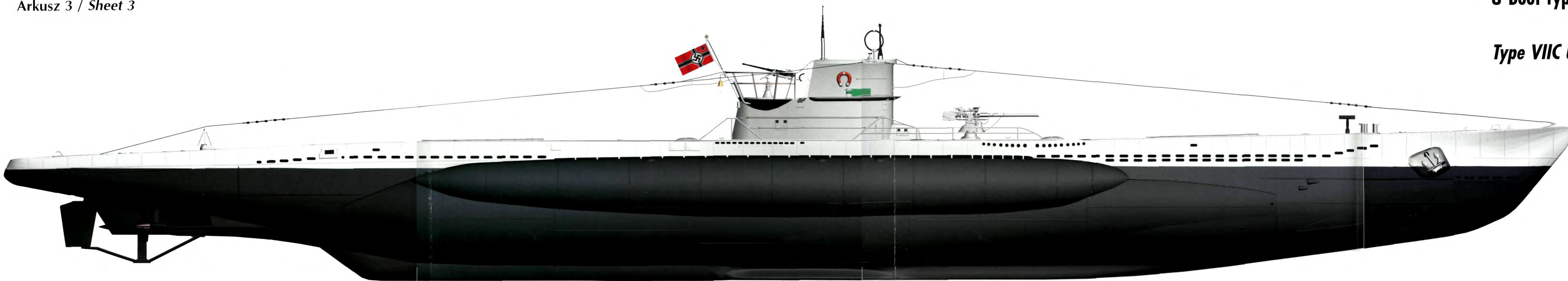
U 431, Type VIIC



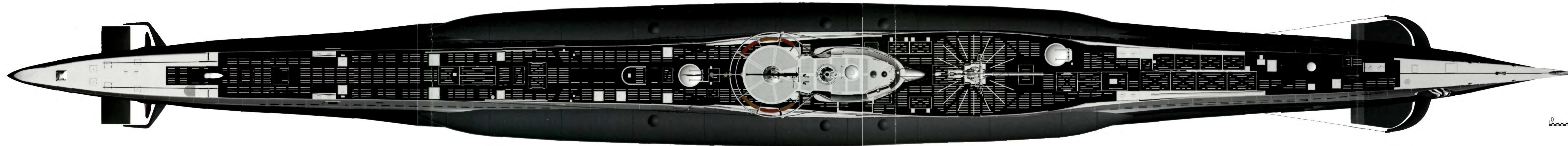
EOW 47
U-Boot VII

U-Boot typu VIIC

Type VIIC U-boat

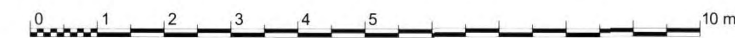


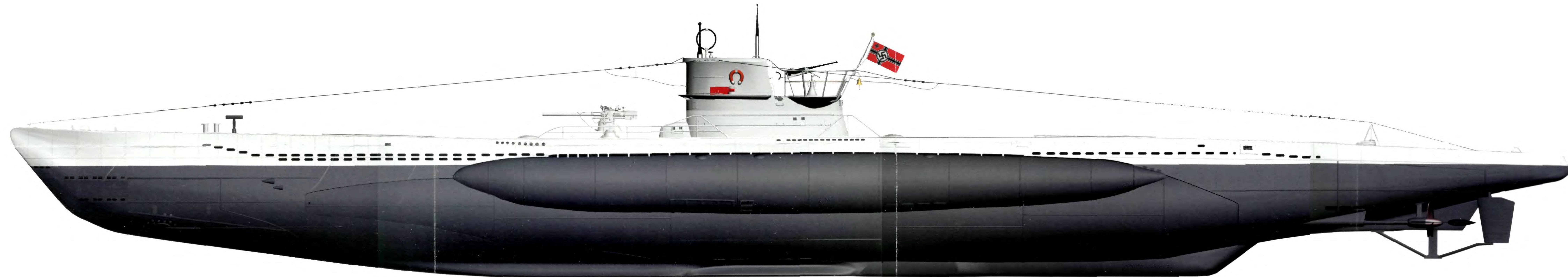




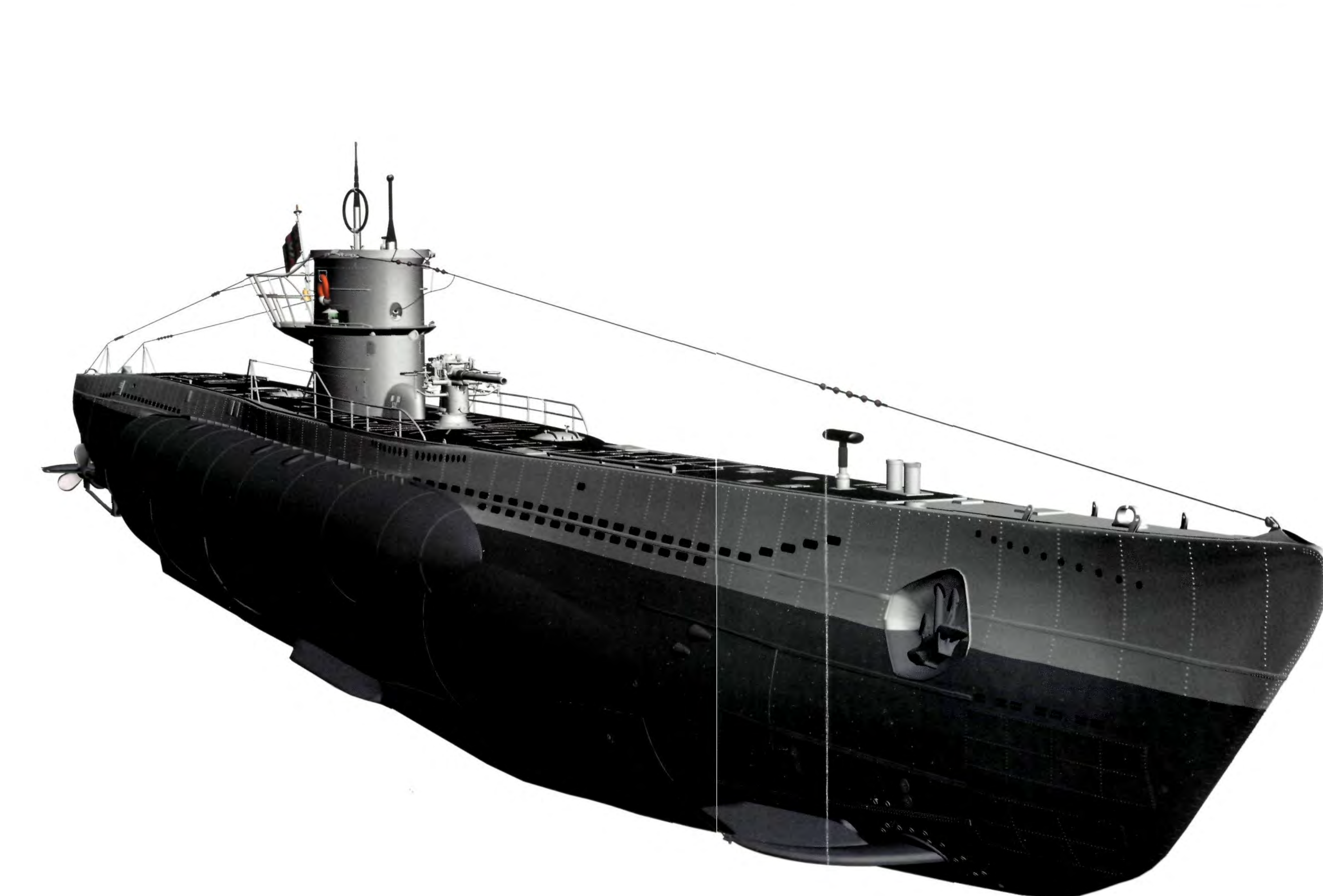
Wykonał
Artwork by
Waldemar Góralski

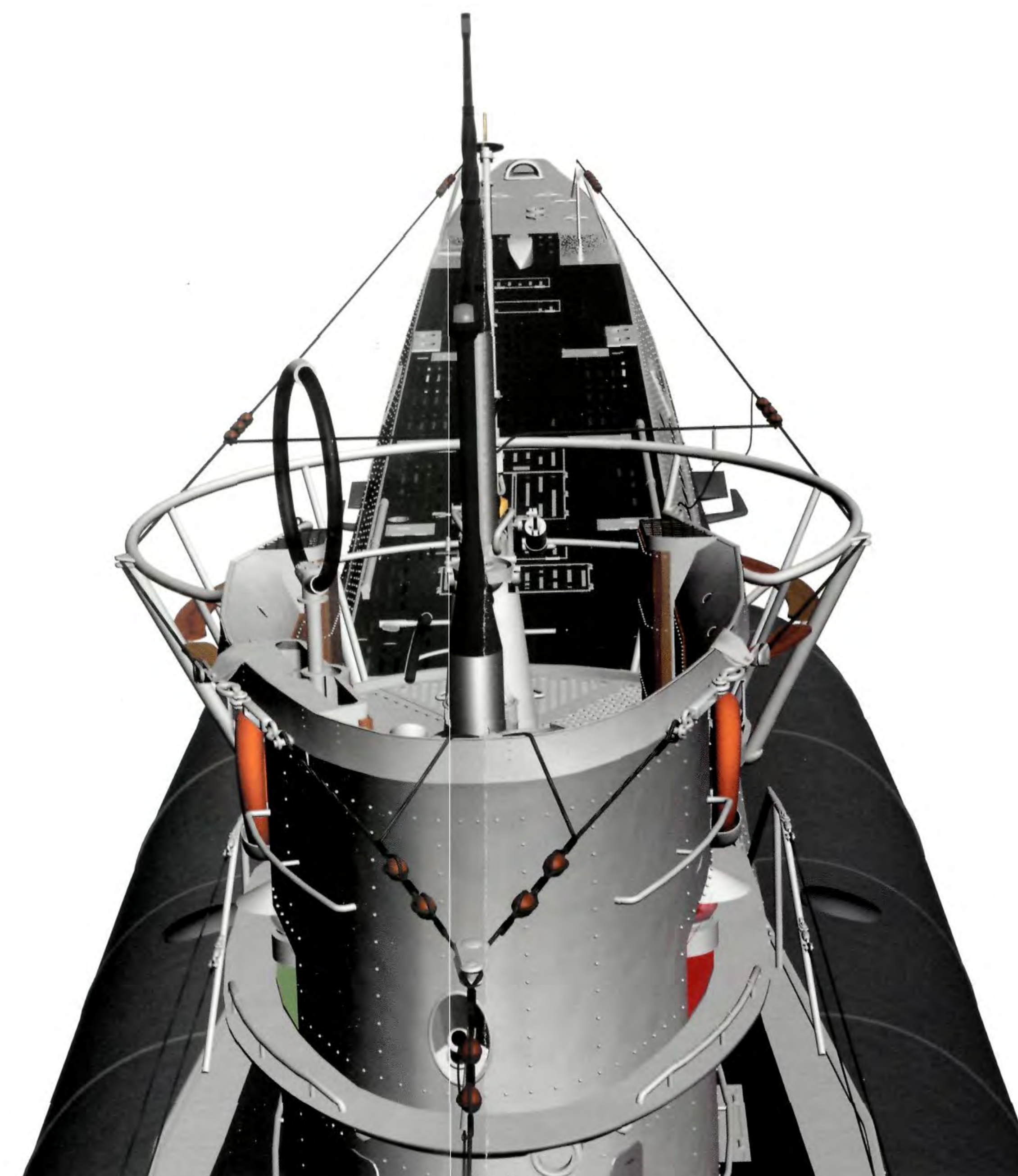
skala 1 : 100 *scale*

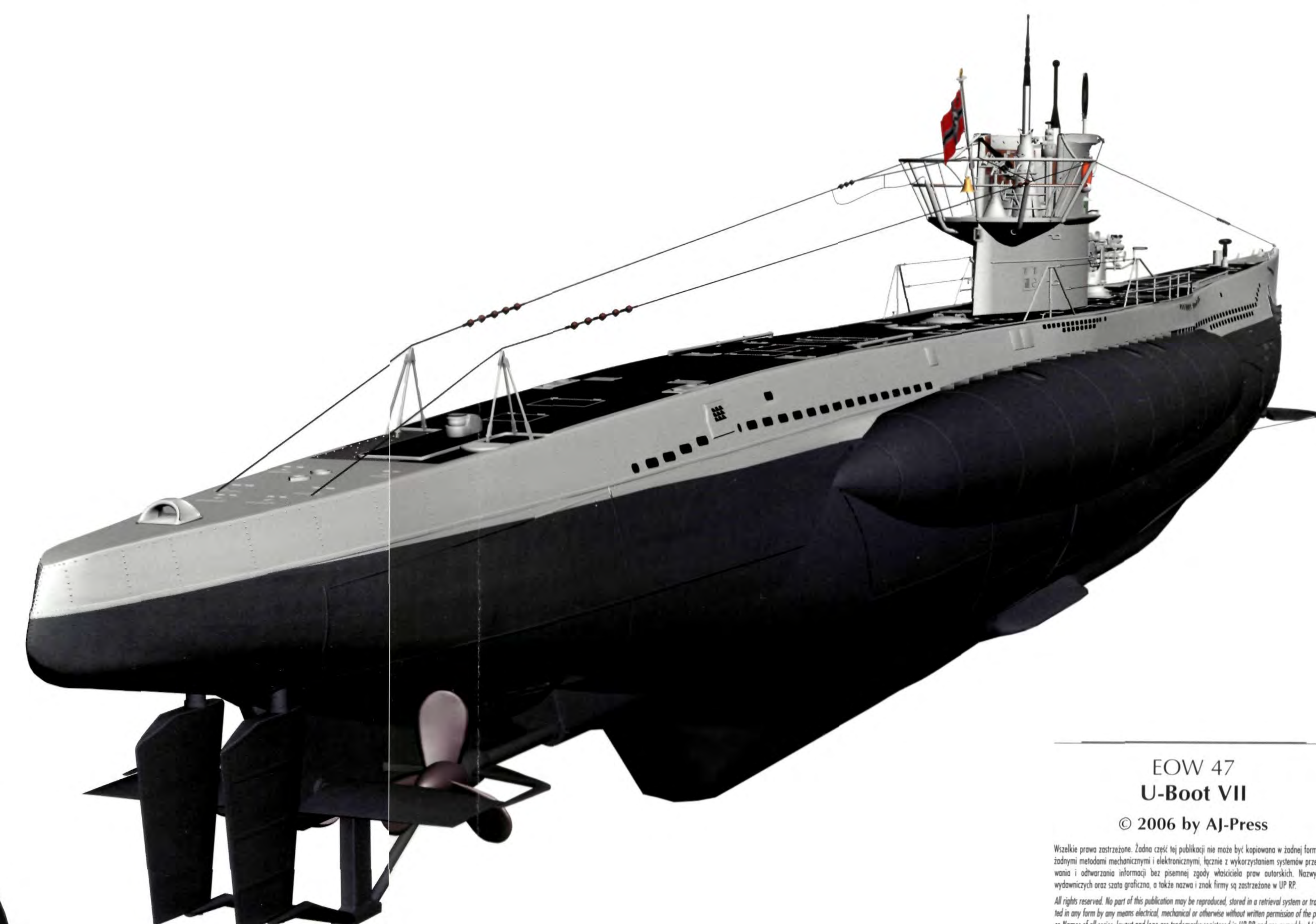








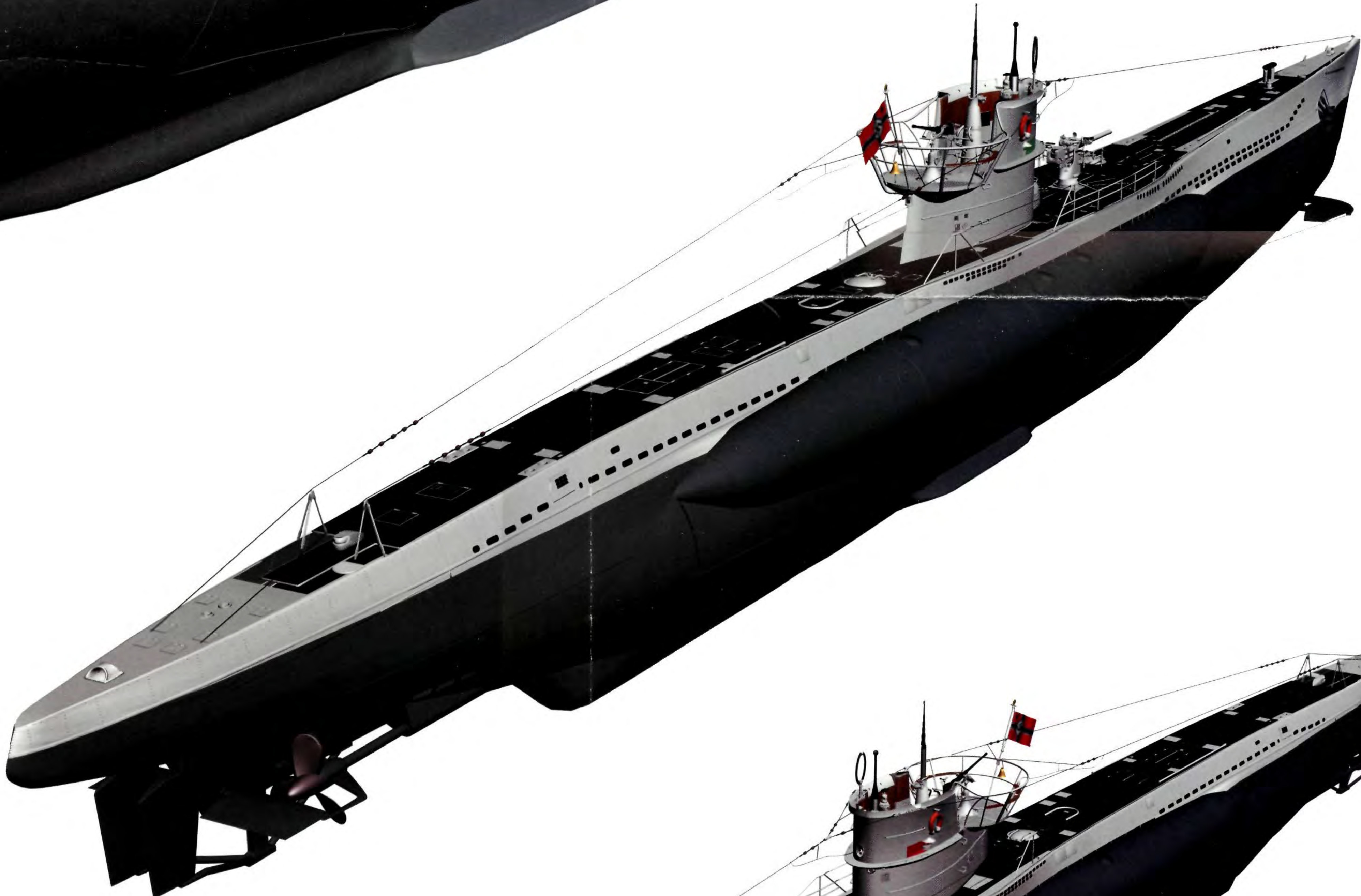


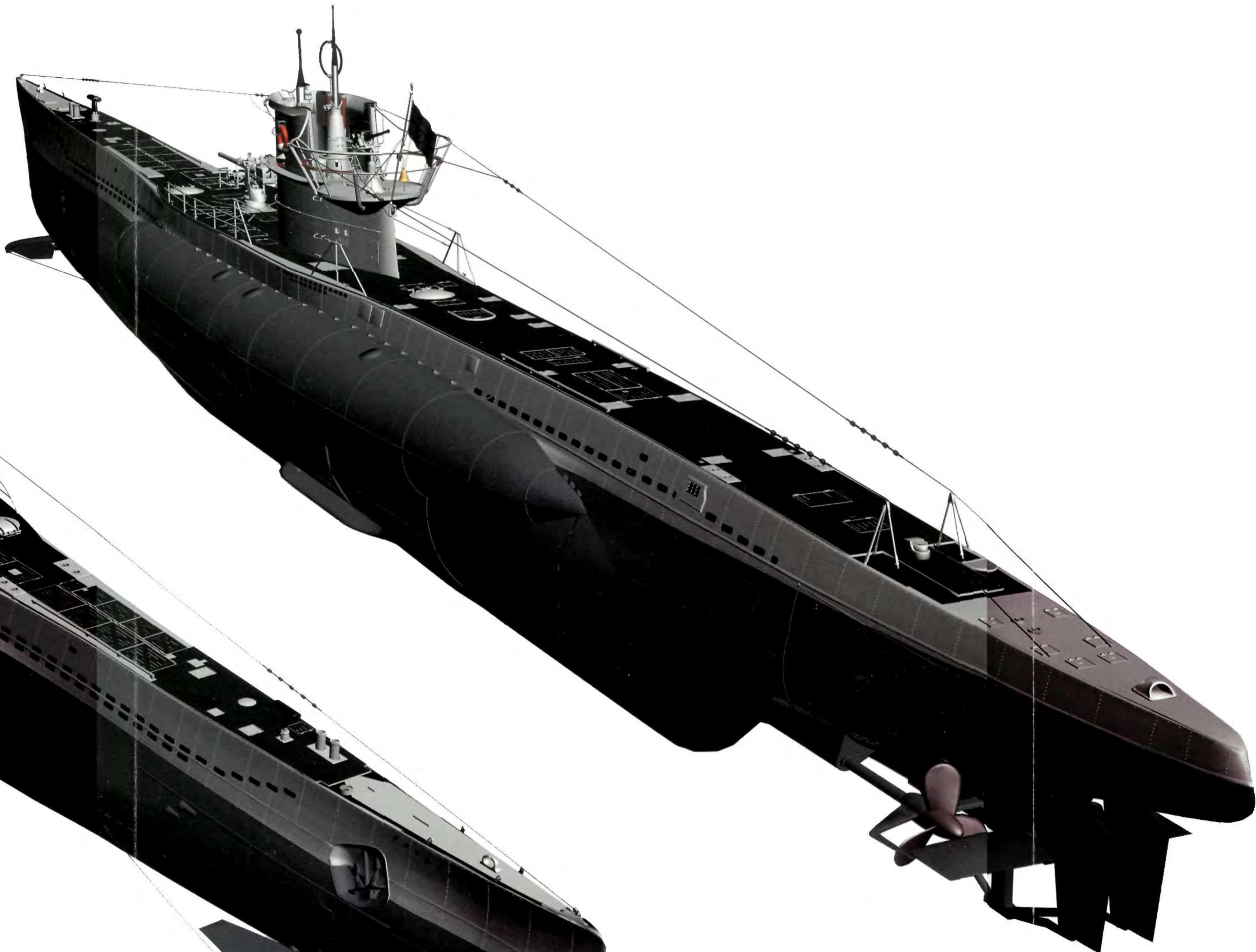


EOW 47
U-Boot VII

U-Boot typu VIIC

Type VIIC U-boat









EOW 47
U-Boot VII

Wykonał
Artwork by
Waldemar Góralski